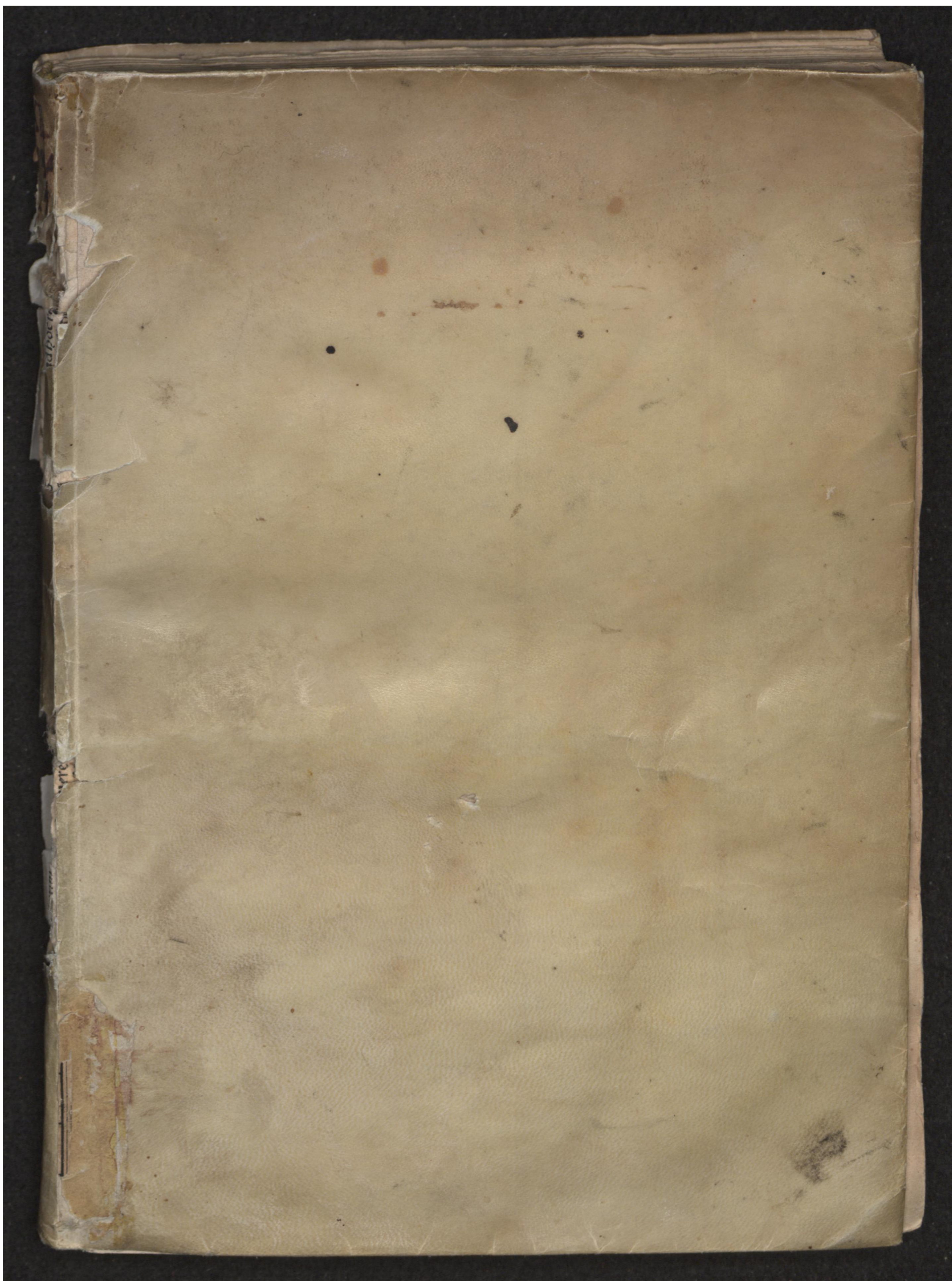






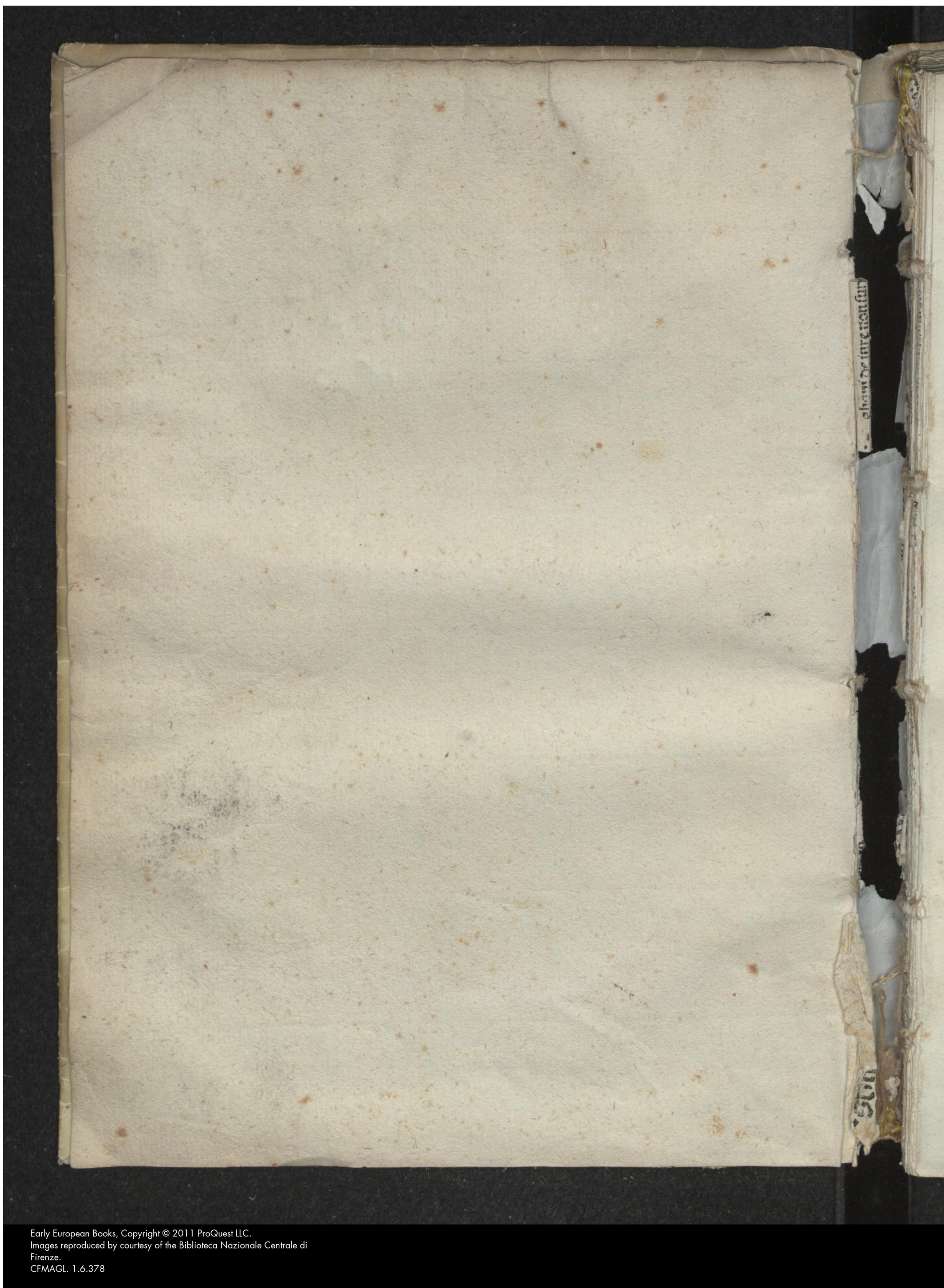






XII
CASATI
1649

20



VACVVM PROSCRIPTVM.

DISPVTATIO PHYSICA

AVTHORE

PAVLO CASATO PLACENTINO

SOCIETATIS IESV:

In quâ

NVLLVM ESSE IN RERVM NATVRA
Vacuum ostenditur; & potissimùm
examinatur,

AN AB ARGENTO VIVO
descendente in fistulâ supernè clausâ
Vacuum relinquatur,

Huiusque experimenti Symptomata explicantur.





GENVÆ,

Imprimi curabat Ioannes Dominicus Peri. M.DC.XLIX.

Superiorum permissu.

IMPRIMATVR.

Inquiſitor Genuæ.

IMPRIMATVR.

Ex auctoritate Illuſtriſsimi Magiſtratus Inquiſitorum Status.

Laurentius Oliuerius Cancellarius.

Franciſcus Piccolomineus Præpoſitus Prouincialis Societatis Ieſu in Prouincia Veneta.

OPuſculum, cui titulus eſt, Vacuum Proſcriptum, à P. Paulo Caſato Societatis noſtræ compoſitum tres viri graues, ac docti eiuſdem noſtræ Societatis perlegerunt, & in lucem edi poſſe iudicarunt: quare facultate mihi conceſſa ab Adm. Reu. Patre noſtro Vincentio Carrafa Præpoſito Generali poteſtatem facio, vt imprimatur, ſi alijs, ad quos ſpectat, ita viſum fuerit.

Bononiæ die 15. *Ianuarij* 1649.

Franciſcus Piccolomineus.

Locus † *ſigilli.*

AMICE LECTOR.

LIBELLVM hunc ſuæ conſcium tenuitatis puduit magno nomine prænotari; neque enim ſe adeò magnificè circumſpexit, vt auſus ſit cuiuſquam manibus ſe confidenter ſiſtere onus temerarium. Tibi igitur, quicunque ſpontè legens eum beneuolo dignaris oculo, ſecundùm Deum, ſacer eſto. Has vacui, feriantiſque animi curas ad ſedandam æſtiui caloris, cum latraret Syrius, moleſtiam ſuſceptas, quas tibi vni dicatas volo, pro tuâ humanitate ne reſpue. Illudque tibi perſuadeas, maximè velim, quòd nec animorum contentio, nec diſputandi libido, nec cœcum in antiquitatem ſtudium, me ad id ſcribendi genus impulit, ſed vna aſſequendæ veritatis cupido animum in Philoſophicis, ſuopte ingenio, non facilè alienis dictis acquieſcentem vrſit, vt rem ipſam argumentis putaret. Breuitatem conſectatus multa, quæ hîc fortaſſe deſideres, alium in locum reieci: id tamen citrà perſpicuitatis diſpendium, nec extrà inſtitutæ diſputationis ſcopum, factum exiſtimaui. Alicubi multa paucis complexus, leuiora quædam, quæ obijci poſ-

ci possent, argumenta dissimulaui; me satis habere ratus, quòd additâ particulâ, quæ fortè minùs attentè legentem fugiet, ijs occurrerim: neque enim hîc tyronem instituendum suscepi. Cæterùm quæ minùs probaueris, inerudito, properantique calamo ignosce, animo recolens omnium ferè mentes disparibus sententijs diuisas. Illudque, ne te pluribus morer, enixè oro, vt me, si à recto Philosophiæ tramite deuium inueneris in viam reducas paratum dedoceri. Vale.

SYNO-

SYNOPSIS
Capitum huius Opusculi.

VACVI PROSCRIPTI
CAPVT PRIMVM

Scribendi occaſio, & ſcribentis intentio.

PERIPATETICVS PHILOSOPHVS nauſeabundis quibuſdam ſapientiæ candidatis, ſequè ἐλευτεροσόφους (veriùſne ἐλευτεροσόμους ?) iactantibus, ſeruile nomen eſt; & quicunque ſe Ariſtotelicum profitetur, ſi hos audias, mancipij ſortem non excedit. Tanto ſtetit Peripateticæ ſectæ ſciolos quoſdam Ariſtotelico textu leuiter aſperſos, & ex Philoſophi verbis, nec tamen ex Græco codice depromptis, confarcinato centone quaſi lato clauo ſuperbos Peripateticorum nomine donâſſe. Ex his enim deriuatâ in cœteros inuidiâ, traducti paſſim per contemptum Peripatetici, tanquàm Ariſtotelici codicis baiuli, minùs commodè audiunt. Non ſecùs ac ſi Americanarum ouium grex eſſent, quæ, vt ſcribit Oualle Hiſt. Chilenſis par. p. cap. 21., oneribus ferendis pares, quemadmodum equi admoto ori fræno, & bubali inſerto naribus circulo, immiſſo perforatæ auri fune reguntur, & quôcunque ductori libuerit, trahuntur.

Sed quis ſine ſtomacho quoſdam audiat in ipſum Lycęi Principem inſano furore debacchantes? quibus familiaris eſt Cynulci, in Ariſtotelem Animalium Hiſtoriam ſcribentem, Lœdoria apud Athenæum lib. 8. Dipnos. *Eiuſmodi ille*, Ariſtotelem indigitat, *conſcripſit, vt, quod eſt apud Comicum, fatuis miracula & portenta credantur*. Ne ſcilicet cuipiam Ariſtotelis ingenium

nium impunè admirari liceat, aut Peripateticæ scholæ nomen dare, nisi se in fatuorum censu velit. Hos facilè credas à Cæsare Caracallâ sui in Aristotelem odij hæredes ex asse institutos, qui, vt quondam de abolendis Homeri carminibus cogitârat Caligula Suetonio teste in Calig. cap. 34., Aristotelicos libros flammis destinârat ductus insano in Alexandrum Macedonem studio, quem propinato Stygiæ aquæ veneno extinctum Philosopho indicante, existimabat. Nam & isti humanæ mentis ad philosophandum natæ vires, inscitiæ veneno ex Aristotelis apothecâ deprompto, absumptas calumniantur, Philosophorumquè facilè Principem, si superis placet, ex sapientum albo expungunt. Verùm dum ipsi noua dogmata comminiscentes antidotum se exhibituros spondent, in Neronis vestigia incurrunt, qui Burro Præfecto remedium ad fauces pollicitus toxicum misit.

Dion. Nic. in Antonin. Plin. lib. 30. c. 16.

Suet. in Neron. c. 35.

Haud equidem, ne dicam dolo, in eorum numero sum reponendus, qui singulos Aristotelis apices adorant, et oraculi loco habent, quasi rem loquatur meram: nota videlicet humanæ mentis in pluribus dormitantis, aut etiam cœcutientis infirmitas. Nec mihi tamen cum ijs commercium est, qui in re litterariâ hospites, ac peregrini, cum fortè nunquam Philosophum pictum, quod dicitur, viderint, Herostratum vno Ephesini Dianæ delubri incendio illustrem æmulantes, Aristoteli partam inuident gloriam; eumquè maledictis suis ac irrisionibus inclementer subigentes, sibi demùm sapientes videntur, si quem sapientes probant, oscitantiæ coarguere contingat.

I Horum consilijs obuiam iturus (quoniam quod in alijs vitium reprehendunt, in eo ipsi deprehenduntur,

Occasio scribendi.

alienâ

alienâ scilicet eruditione se protegunt, & si quid ab acris ingenij viris, falsâ veri imagine aliquando delusis, excogitatum, Aristoteli in speciem aduersatur, iugulatos illicò Peripateticos conclamant) è re litterariâ futurum duxi, si quæ Adm. Reu. Pater Fr. Valerianus Magnus è sacrâ Capuccinorum Familiâ assequendę veritatis auidus, libello, cui titulum fecit *Demonstratio ocularis loci sine locato, &c.* pro adstruendo contra Aristotelem Vacuo ante annum scripsit, nuperrimè tamen in meas manus venerunt, dissoluam: nihilque ex vitreo illo experimento, infra cap. 8. fusiùs describendo, confici explicem, singula illius experimenti symptomata, quantâ fieri poterit breuitate, membratim exponens. Ne fortè viri authoritas, cuius conatum non improbo, aut minùs doctis lycæi asseclis fucum faciat, aut ineruditis quibusdam bambalionibus, qui alienis dictis imprudenter creduli, Aristotelē tamen imprudenter eiurârunt, possit esse præsidium.

Neque verò animi mei est singula huiusce Authoris dicta refellere, quæ leui negotio refutari possent: sed satis fuerit subductis inanibus illis, quippe, quæ Vacuo nituntur, fundamentis, totius structuræ sponte labentis ruinam inspectare. Si enim ex vitreæ illius fistulæ angulo relicto ab hydrargyro descendente inanitatem omnem exterminauero, vbinam demùm locorum erit aut *locus sine locato*, aut *corpus successiuè motum in Vacuo*, aut *lumen nulli corpori inhærens*? Et quod res est, apertum si velis, Amice Lector, postremum hoc συμπέρασμα de lumine nulli corpori inhærente (accedentibus præsertim amicorum stimulis, quibus refragari nefas duxi) non me leuiter ad scribendū impulit: vt nimirū Heterodoxis Misothaumatis calumniarū ansam præciderē.

2 Quis enim aut corpus mole spoliet, aut binas corporum moles vnico spatio includat, aut quæ oculis vidẽda obijciuntur, lumine perfundi neget? Non igitur inter corpora recensendum est lumen; nam ipsum ab eorum corporum spatio, quæ illuminantur, sua moles excluderet. Neque enim corporum inanitatibus sese lucis molem insinuare existimandum est; quia non inanitates ipsę sub aspectum cadunt, sed ipsa potius corpora lumine imbuta intuemur, hancque eandem, papyrum, in quâ characteres exaro, & albam esse, & illuminatam nemo sanæ mentis negauerit. Quod si lumen in corporum numero reponas, quî vacuam asseris fistulam corpore, hoc est lumine repletam?

Lumen non est corpus.

3 Qui verò in incorporeas substantias lumen referunt, quia vitrum poris carens lumini est penetrabile, pugnantia asserere palam est, dum ideò illud in substantiarum cętu reponunt, quia, vt inquiunt, calidum est, rarum, leue, velox, coloratum, immò oppositorum colorum subiectum, ex vno in aliud subiectum transmigrat, ab opacis corporibus reflectitur, à medio non æquè denso refringitur, & plura recipit accidentia naturalis substantiæ propria, nec est corruptioni obnoxium, quia simplex: Quæ omnia si vera essent, (vt eorum pleraque à veritate longè abesse alibi constabit) corporeum esse lumen euincerent; nam incorporea nec rara, nec leuia, nec coloribus picta esse possunt, nec vllum est ijs cum corporum opacitate, aut densitate commercium. Cum ergò incorporea sensum omnem fugiant, lumen autem omnium maximè in oculos incurrat, aspectumque moueat; nemo non videt inter corpora non minùs lumen recensendũ esse, ac dulcedo & calor (licet corpora nõ sint) corporeis annumerentur,

Neque substantia incorporea.

tur, quia corporeum sensum mouent, illumque ad suum sentiendi munus proritant.

At si lumen substantia esset, & quidem corporea, vel completa esset ac per se subsistens, vel incompleta, & subiecti adminiculo egens: Non sanè completa; iam enim inter corpora lumen esset referendum, quod falsum esse ex dictis liquet. Cum verò nulla suppetant argumenta, quæ illud ex corporum albo expunctum, & ex incorporearum substantiarum cœtu reiectum, substantialibus formis addendum suadeant, ex lumine namque non constitui vllum eorum corporum, quæ operantis naturæ scopus sunt, minimè dubio indicio est facillima eius ab illustratis corporibus auulsio: Reliquum fit, vt ex ijs vnum, quæ corporibus sunt attributa, & Accidentia vulgo audiunt, censeatur. 4 *Neque forma substantialis; sed est accidens.*

Quis autem hîc non audiat Heterodosos Misothaumatos succlamantes, Orthodoxorumque oscitantiam irridentes, qui in naturę inuestigatione adeò hebetes fuerint, vt in Augustissimo Eucharistiæ mysterio accidentia substantiæ non inhærentia miraculi loco adhuc habuerint? Quid ni enim, naturæ nutibus obsecundante Deo, & color, & sapor, & cætera huiusmodi, quę panis substantiam consequuntur, pereunte pane auulsa permaneant? Negasne? Sed cur his detrahis, quod lumini vltrò concedis? cum tamen, si accidentium naturam spectes, non sit horum à lumine dispar conditio. Ais? Quid ergo? tot sapientissimi sacrorum Antistites, diuinorum oraculorum interpretes tàm densę inscitiæ caligine obuoluti cęcutierunt, vt nobis naturę opus, quasi egregium quoddam Dei mira patrantis facinus, obtruderent? 5 *Quid absurdi consequatur; si lumen à subiecto auulsum admittatur.*

An verò cùm accidentium à corpore auulsio naturæ

vires, te opinante, non excedat, in eo ſolummodò ſupremum Dei vniuerſa moderantis imperium elucet, quod à pane præter rerum ordinem, naturâ ſcilicet tunc temporis id minimè exigente, ac ſacerdotis linguâ inſuetum opus aggrediente, accidentia ſeiungantur? Hoc ſanè, non inficior, omni admiratione digniſſimum. Sed quid, ſi, quo planè momento in thaumaturgica illa verba myſtæ lingua ſoluitur, accidentium à pereunte ſeu permanente panis ſubſtantiâ diuiſionem (vt tu quidem fieri poſſe authumas) natura depoſcat? Quod ibi in eorum auulſione miraculum?

Quid verò ſi iam à corpore ſeiuncta, naturæ opificio, panis accidentia Sacerdoti ſacris operanti offerantur? Illa ne, quam Tridentina Synodus definiuit, Tranſſubſtantiatio? At, ne in peragendis myſterijs à Chriſto miniſter diſſentiat, exigis, vt ante tranſſubſtantiationem, permanente ſubſtantiâ, panis vero vocabulo dici poſſit. Benè eſt. Sed oblata accidentia auulſane ſint, an ſubſtantię coniuncta, quis definiat? Quamuis enim hæc accidentium complexio, ſicui ſubſtantiæ, panis inhærere concedatur, ſoluto tamen ineluctabili ſubſtantiæ cum accidentibus vinculo, ſicubi nullum corpus accidenti ſubſit (vt de lumine vitreum tubum vacuum peruadente affirmat P. Magnus) quis non æquè ambigat, an hæc albedo, & ſapor, & reliqua pani attributa, à ſuo corpore naturæ viribus abſtracta permaneant?

6 *Huius operis ſcopus.*

Quæ cum ita ſint, non ſine laboris fructu futurum duxi, ſi quoad fieri à me poſſet (quamuis id ab alijs pro ſuo inſtituto egregiè præſtitum non neſciam, vt ab Anonymo quodam ingenioſiſſimo ex Collegio Romano noſtræ Societatis epiſtolari breuitate ſuam tractationem circumſcribente, ab Excellentiſ. Doctore D. Ioan-

D. Ioanne Elephantutio Bononiensi, cui non placuit singula propositi experimenti symptomata fusiùs persequi, sed satis habuit Vacuum omne excludere, ac ab alijs in Poloniâ, & Galliâ, quorum tamen neminem, præter duos priores, legi) & ostenderem in fistulâ ab hydrargyro descendente inanitatem prorsus nullam relinqui, & ad ea, quæ huic experimento accidunt explicanda, ex vacuo subsidium nullum parari euincerē, & singulorum symptomatum causas afferre conarer.

CAPVT SECVNDVM.

De Corpore successiuè moto in Vacuo.

ANtequam ad Vacuum, cui tota moles innititur, euertendum accedam, cùm quid absurdi lumine nulli corpori inhærente admisso consequatur, superiori capite innuerim, pauca semel dicam de corpore successiuè moto in vacuo.

Et quidem non est dissimulandum argumentum, quod Aristoteles 4. Phys. à text. 71. in antiquos, vacuum tanquàm ad mobilis translationem necessarium obtrudentes contorquet, minimè apodicticum esse nisi ad hominem, vt aiunt, intelligatur, assumptis videlicet ex aduersario, quîcum res est, ijs quæ facilè, & vltrò concessa ex stimantur: liquet enim ea, quę ibi de velocitatis proportione dicuntur, inconsultâ naturâ assumi. In procliui autem est opinari antiquiores illos, qui non adeò sollicitè ad rerum cognitionem ex vsu assequendam se transferentes (hæc enim nos cura manebat) naturam potius subdolis sophismatum cauillis, aut, si sanior mens erat, abstractis quibusdam rationibus 7

Fundamētum assumptum ab Aristotele ad probandū motum grauium, & leuium in vacuo esse non posse.

bus metiebantur, non ægrè coniunctis cum Aristotele sententijs existimâsse & grauium ponderibus, & mediorum, in quibus descendunt, repugnantijs analogam esse motuum velocitatem.

8

Aristotelis argumentum exponitur, eiusq; efficacia ostenditur ex ijs, quæ antiqui tanquam vera concedebāt.

Ex qua sanè analogiâ, ineluctabili consequutione conficitur alogas, prorsus esse motuum in pleno, & in vacuo velocitates; quemadmodum inter corpus, & nihilum Ratio nulla intercedit: Rationem siquidem habere inter se magnitudines illę dicũtur ab Euclide lib. 5. Elem. def. 5. quæ possunt multiplicatę se mutuò superare. Constat autem, si, quod de magnitudinibus dictum, ad retardans medium, eiusque negationem transferatur, à multiplicatâ quoties libuerit corporis negatione non modò corpus, quo spatium occupatur, non superari, sed ab eo longiùs semper abesse multoties repetitam negationem.

Cum itaq; mobilis eiusdem inter eosdem fines idem stadium decurrentis velocitas, si motus à medio retardetur, tempori respondeat; si verò medium omne submoueatur, priori velocitati aloga prorsùs sit; velocitatem in vacuo sub temporis mensuram non cadere necesse est: neque enim tempora finita aloga inter se esse possent, quamuis fortasse aliquandò asymmetra. At si motus est, cum, vnum idemque corpus plura spatia suę moli respondentia eodem momento non occupet, tēpus requirit. Non igitur Vacuum motui inseruit; cùm potius in vacuo motus esse non possit, si ex medij repugnantiâ, vt antiquiores Aristoteli facilè permittebant, velocitatis proportio desumatur.

Quoniam verò hæc ratiocinatio falsæ assumptæ proportionis hypothesi nititur, id, quod, aduersario permittente, licet, mirum quot, quantisque calumnijs Aristote-

stote-

stotelem exagitârint quidam genio parùm beneuolo indulgentes, remque non satis æquâ trutinâ perpendentes; quasi operam luserit, nec vacui necessitatem ademerit, iuxtà præstitutum disputationis scopum. Sed nullum sit hoc argumentum. An ideo antiquiorum sententia ob corporis motum loci inanitatem exigentium inexpugnata subsistet? Obijcerent quamuis ex P. Magno Mercurium in relictum fistulæ spatium, vt ipse opinatur, inane ascendentem, & licèt idem Author copiam ijs faceret promissæ fistulæ, (§ corpus successiuè motum in vacuo &c.) *ex qua gutta aquæ cadat per medium Vacuum intactâ concauâ superficie fistulæ*; operam tamen frustrà contererent: motus enim ipse, corpus, etsi sub tenuitatis suę latebris delitescens, proderet.

Nam vt Mercurium in fistulâ ascendentem missum faciam (quod opportuniore loco examinandum) cur graue aliquod sibi relictum in vacuo moueretur? An vt descenderet? Sed quomodo deorsum ferretur in Vacuo, in quo nulla est positionum differentia? An innato quodam impetu vniuersæ corporeę molis cētrum peteret? Sed hoc multorum pace dictum sit, inter vulgi errores est recensendum; vt quid enim singulis grauibus natura centri appetitum insereret, quem penè in omnibus frustrandum præcognosceret? Cùm præsertim vniuersi concinnitas diuersas corporum dispari grauitate præditorum sedes exigeret. Non igitur singulorum grauium motus eò tendit, vt corpus motum in centro quiescat, sed vt debitam sibi sedem in vniuerso occupet, iuxtà insitæ grauitatis speciem, molis scilicet æqualitate spectatâ.

9 *Grauia in Vacuo non posse moueri probatur.*

10 *Grauia non appetunt terræ centrum.*

At si sensu iudice res decernatur, non relinquitur ambigendi locus, an quodcunque corpus naturæ impetu

11 *Grauia & leuia mouentur habita tantùm ratione contigui corporis.*

petu translatum simplici, ac recto motu cietur, contigui tantummodò, non verò procul positi, corporis rationem habeat, vt à quiete dimoueatur, & ad motum extimuletur. Aqua enim ex superiori aeris statione in subiectæ aquæ peluim delapsa motum sistit, quamuis infrà peluim leuior aer latè diffundatur: & ex aquâ erumpentes aereæ bullæ, vbi reliquum circumfusum aerem attigerint, non vlteriorem ascensum meditantur, quamuis imminentes cœnaculi fornices longè maiorem abtineant grauitatem. Quia nimirùm, exæquatâ superficie, nec aqua aquam premit, nec aer aerem vrget; graue enim non nisi in leuius sibi contiguum grauitatem exercet; à leui autem non nisi grauius loco pellitur.

Quî ergo fieri poterit, vt corpus in vacuo constitutum, à naturâ ad motum excitetur? nam, cùm à nullo contiguo corpore ambiatur, quorsùm moueatur? nihil enim planè est seu grauius, seu leuius, in quod leuitatis

12 suæ, aut grauitatis vires exerceat.

Effugium.

Nec argumenti vim te elusurum speres, si aquæ guttam, licet aquam pelui inclusam non premat, vno tamen impetu, vt subiecti aëris locum occupet, vnà cum pelui, & reliquo latice grauitantem opponas; hincque inferas ab aquâ in vacuo constitutâ subiectum aerem loco pelli posse.

Praecluditur.

Primùm enim ex aquâ, & pelui moles vna conflatur, quæ nisi subiectum aerem grauitatis specie superaret, nequè aduersùs illum niteretur. Si igitur aqua in tali vacuo constituatur, vt ex aquâ & ipso vacuo composita moles, si fas est dicere, exæquet aeris molem, quæ grauitati aquæ vacuo inclusæ paribus momentis respondeat; non planè descendet: quemadmodum & na-

uis

uis mercibus onusta, nisi grauitatis specie aquam vincat, maris fundum non petit.

Deindè si tantum inanitatis aquæ circumfundere non libeat, sed ex aquâ & vacuo cōposita moles æqualem aêris molem grauitate excedat; tunc quidem non aqua in vacuo, vtpote nec grauiori, nec leuiori, sed ad summum aqua cum vacuo descendet: nam & gutta delapsa similem liquorem pelui contentum non vrget, sed cum illo, coniuncto impetu, suppositum pelui aêrem premit.

Stat igitur adhuc inconcussa Aristotelis sententia, quæ omnem inanitatis necessitatem excludit, vt ex loco in locum corpora valeant transmigrare; aliquibus enim saltem corporibus obesse potiùs vacuum, ne suis motibus à naturâ institutis cieantur, quàm prodesse ostensum est, atque adeò ne successiuè, nec prorsùs moueri: id quod erat Aristotelicæ disputationis scopus, vt legentem non latebit.

Quamuis autem quæ simplici, & recto grauium seu leuium motu cientur, in vacuo constituta, nullique seu grauiori, seu leuiori corpori adhærentia, immota prorsùs consistere debeant, si sibi ipsa relinquantur; non negârim tamen hominem in vacuo collocatum posse gladium versare, hastam tractare, pendentemque ex dexterâ fundam in gyrum contorquere, aut saxum ex vno in alium locum transferre. His siquidem motibus nihil omninò aut obsistens, aut detinens repugnaret, neque vllum maioris vacui periculum immineret; corpus enim concepto impetu in vacuo agitatum à nullo corpore, cui adhæreret, disiungeretur. 13 *Motus aliquis in vacuo fieri posset.*

Verùm huiusmodi motus non vni durationis momento responderent, sed ex succedentibus sibi inuicē 14 *Et esset successiuus.*

partibus singulorum motuum mensura coalesceret: neque enim fieri potest, vt idem corpus vno, eodemque momento pluribus in locis constituatur; seu, vt omnem adimam aut calumniandi, aut in æquiuoco laborandi occasionem (ne me fortè irrideas importuno metu perculsum, ne corpus vnum plura occupet loca, cùm locum extrinsecum ab Aristotele 4. Phys. text. 41. definitum non habeat, quod in vacuo esse ponitur) vnum, idemque corpus multiplicem adæquatã vbicationem, qua pluribus imaginarijs spatijs respondeat, nisi successiuè non recipit. Sed de his motibus speciatim non fuit Aristotelis cum antiquioribus controuersia: satis igitur habuit Aristoteles, quòd eorum sententiam vacuum ad omnes motus generatim necessarium adstruentem labefactaret, si aliquos motus, grauium nempe, ac leuium, non modò vacuo non indigere, sed cum eo planè pugnare ostenderet.

Quibus pro Aristotele, vt loci opportunitas ferebat, breuiter prælibatis, ad propositam nobis disputationem gradum faciamus, & vacuo à naturæ finibus exulare iusso, renascentis Philosophicæ Hydræ spem omnem ictu vno præcidamus. Submoto enim ex fistulâ, de qua sermo erit, vacuo, perspicuum fiet pseudographis ratiocinationibus addendam esse, quæ *demonstrationis ocularis loci sine locato, corporis successiuè moti in vacuo, luminisque nulli corpori inhærentis* specioso vocabulo insignitur: nec opus erit breuitatem consectantes aut lumen corpori inhærens, aut hydrargyrum in pleno motum iterùm inculcare.

CAPVT TERTIVM.

Quid sit Vacuum, & an illud natura abhorreat.

VT res, quæ huic disputationi occasio fuit, penitùs inspiciatur, aliqua ad vacuum spectantia præmittere operæ pretium erit: ne quid vacuum sit, an illud natura refugiat, qua virtute impediat, & paucula talia sequentibus capitibus exponenda (placet siquidem rē articulatim proponere, vt legens labore leuetur, nec ei ex capitum prolixitate fastidium creetur) citrà cognoscendæ veritatis dispendiū facilè prætermitti possunt.

Vacuum itaque non inconcinnè à P. Magno dictum 15
est *locus sine locato*; concinit enim Aristoteli 4. Phys. tex. 57. Vacui nomen interpretanti, δοκεῖ δὴ τὸ κενὸν, τόπος εἶναι, ἐν ᾧ μηδὲν ἐστι: *videtur porrò vacuū locus esse, in quo nihil est:* & text. 60. τὸ κενὸν, τόπον ἀνάγκη εἶναι, εἰ ἔστιν, ἐστερημένον σώματος *Vacuum locum necesse est esse, si sit, priuatum corpore*. Quapropter satis mirari non possum à Peripatetico viro reprehensum P. Magnum quasi τὰ ἀσυνιστάμενα loquentem, dum à se in fistulâ visum scribit locum sine locato. *Locus*, inquit ille Peripateticus, *est simul naturâ cum locato, cum sint relatiua vt talia, locus enim est locati locus, & locatum est loco locante locatum; est namque locus propriè acceptus superficies, seu terminus corporis locantis continentis aliud corpus; continens autem sub ratione continentis, neque cogitatione potest concipi absque eo, quod concipiatur contentum*. Verùm cur non licuit P. Magno loci vocabulum in eadem significatione cum Aristotele vsurpare? An aliud est *locus sine locato*, aliud *locus, in quo nihil est*, aut *locus priuatus corpore*? Si igitur locus, in quo nihil est, reipsâ loci munere non fungitur, sed tantummodò concaua cor-

Vacuum definitur.

D. Elephantutius in euersione demonstrationis ocularis pag. 27.

P. Magnus defenditur.

poris superficies, cui aliud corpus ambiendi facultas non deest, loci nomine ab Aristotele donatur, quia loci rationem aliquando re ipsâ obtinere potest; quid ni & fistula, si planè inanis sit, locus sine locato dici possit, quandoquidem corpus intra se continendi potestas non est illi adempta.

16 *Quid sit Vacuũ, explicatur.* Quare Vacuum nec prorsùs ens, nec prorsùs nihil; extrà vniuersum enim nihil quidem corporeum est, non tamen vacuum, quia inane non est, nisi quod est plenum fieri potest: quod autem impleri potest, & aliquid est, & si sit, extra vniuersum non est, sed in vniuerso omnia complectente tanquàm eius particula cõtinetur. At neque planè ens esse potest; si enim corpori corpus includeretur, quî vacuũ à pleno distaret?

Quandocumque igitur inter corporis extrema non inuicem cohærentia, quemadmodum vtres compressi, sed interuallo aliquo abiuncta corpus nullum intercedit, vacuum illud, atque inane dicitur; quandoquidem & corpus adest ita dispositum, vt intrà se aliud continere valeat, ac propterea loci (nimirùm in actu primo) appellationem mereatur; & negatione excluditur corpus aliud, quod concauâ hac superficie circumscribatur.

17 *An reales sint vacui dimensiones.* Ex quibus quærenti, an reales sint vacui dimensiones, fiet satis, si corporis, quod vacuum, & inane dicitur, superficiem concauam ab ipsâ corporis, quod interijci potest, negatione, mente seiungat: corporis enim vacui superficiem realium dimensionum capacẽ esse intelliget, si eam cum corpore, cuius extremus terminus est, idem esse animaduertat; at negationem ipsam corporis nullas obtinere dimẽsiones constat, quia negatio est; solùm enim ipsa est negatio corporis dimen-

mensionem tantam habentis, quantâ opus est, vt illud inane suppleatur.

Illud ergò in Vacuo constitutum dicitur, quod ita à nullo ambiente corpore contingitur, vt tamen à dispositis circumquaque corporibus aliquo distet interuallo. Cubus enim extremæ Empyrei Cœli superficiei adhærens, illud solâ basi contingeret, reliquis cubi planis superficiebus nullum corpus contingentibus; non tamen esset in vacuo collocatus, quia nulla essent circumquaque disposita corpora, à quibus distaret. 18

Quid dicatur esse in vacuo.

Porrò inania hæc corporum interualla quantoperè natura detestetur, ille vnus ignorat, qui & leuia sæpiùs descendere, & grauia nullis illigata vinculis suspendi, aut etiam ascendere, & magno conatui tenue ponderis momentum repugnare, supinâ mente non obseruat. Si enim tubum influenti, ac effluenti corpori vtrinque peruium aquâ, aut etiam grauiori liquore oppleueris, & ad perpendiculum oleo, quod aquæ innatet, insistentem penè totum immerseris, ita vt infernum tubi osculum in aquâ oleo subiectâ aperiatur; cur effluenti ex tubo liquori ita succedit aêr, vt infrà olei licèt grauioris superficiem consistat? Annon ideo descendit, ne dilabente aquâ tubus inanis remaneat? Quid reserato infernè epistomio vinum in pleno dolio suspendit, ac intercludit, vt effluere non liceat, nisi vacui horror? occluso enim supernè vase non posset corpus vllum sese in abeuntis vini locum insinuare. Aquam in inflexo siphone, & in medio spiritali diabete, de quibus Heron Alexandr. lib. spirit. prop. 1. & 2. & in anthleâ attrahente ascendere, nō est longissimè, vel ab imperitorū intelligentiâ, sensuque disiunctum: attracto nimirū aêri aqua succedit, ne interuallū prorsus inane relinquatur. 19

Natura vacuū abhorrens.

Aerē infra oleū deprimit.

Vinum in hiante dolio suspendit.

Aquā attollit in siphone inflexo, & in medio spiritali diabete.

Sit

Sit enim vas ED plenum aquâ, cui immittatur inflexus ſiphon ABC: tùm attrahatur aêr, donec aqua ex A in B aſcendens, & inde in C deſcendens in attrahentis os influat: nam tunc abſque nouâ attractione aquam ex C effluētem ſubſequitur aqua vaſe cōtenta ex A in B aſcēdens. Quod ideò contingit, ne attracto aêre, aut deſcendente aquâ, quæ in C inferior eſt ſuperficie eius, quæ vaſe continetur, aliqua ſiphonis pars vacua relinquatur.



Idem quoque accidit in medio ſpiritali diabete, ibique pariter aqua horrore vacui aſcendit. Fiat enim vas EGF, cuius fundo perforato G inſeratur, ac ferruminetur tubus rectus IH vtrinque hians; huic autem circumponatur alius tubus KLMN, inferne quidem ad KN aquæ peruius, supernè verò ad LM clauſus, ita vt aqua vaſi infuſa poſſit inter vtrumque tubum ſeſe inſinuare: Tum vas aquâ repleatur vſque ad ſummum; nam aqua inter vtrumque tubum creſcens ex G per K aêrem pellit, qui ex I per H ex tubo IH erumpit: repleto autem vaſe vſque ad EF totus quoque tubus KLMN aquâ plenus eſt, nam ſuperficies EF altior eſt ſuperficie LM, cui aqua ſuperfunditur: ideò in ſphæricam ſuperficiem ſe conformare tentans deorſum vrget, aquamque per I in tubum IH exprimit, per quem facilè dilabitur,



bitur, cùm aëri leuiori immineat: adeoque cùm aqua in H venerit, antequàm superficies aquæ in vase contentæ congruat cum superficie L M, effluit vi suæ grauitatis, erumpentique ex H noua semper aqua sufficitur per KL in tubo ascendens, donec tota effluat, vt docet Heron prop. 12. Id autem fieri, nec vacuum relinquatur, quis neget? Quod idem de anthleâ aquam attrahente ex puteo dicendum esse, clarius est, quàm vt illud pluribus exponere operæ pretium sit.

Quicunque autem certo cognoscere indicio decreuerit, quàm tenaciter sibi inuicem corpora cohæreant, ne locus aliquis omni corpore penitus exhauriatur, recolat Scaligeri narratiunculam lib. de subtilit. exercit. 333. vbi meminit adolescentis, qui cùm pluribus experimentis clarum sui roboris specimen edidisset, sibi plusculùm placebat: gloriantem verò animum, ne fortè aliquandò in militem Pyrgopolinicem Plautinum, aut in Thrusonem Terentianum euaderet, lepidè castigatum voluit, qui tunc aderat, Albertus Durer: iussus namque adolescens ex duabus æreis tabellis, quas idem Durer cælatorio operi destinatas solerti industriâ expoliuerat, & in planas superficies conformauerat; superiorem leuiter apprehensam ab inferiore disiungere, id quidem sæpiùs multa vi conatus tentauit, sed irrito labore; adeò vt causatus dolum ex ferruminatione, tādem ab incepto opere sese receperit. Verùm quæ horizonti parallelæ, à se mutuo auelli non patiebantur tabellæ, inclinatæ nullum subesse ex ferruminatione dolum prodiderunt; vt enim erant continuo læuore maximè lubricæ, altera ab altera, vt ita dicam, defluxit.

20 *Corpora plana sibi inuicē cohærent metu vacui.*

Quorsùm autem tam mira tabellarum, ne disiungerentur, repugnantia, si vel punctum temporis Va-

cuum

cuum ſuos intra fines natura reciperet? quàm magnas enim temporũ inclinationes circumfluus aêr demùm expleuiſſet, vt ab extremâ diſiunctarum tabellarũ orâ per minimam rimam accurrens mediæ intercapedinis inanitatem repleret? Ne igitur quod tantopere reſpuit Vacuum, natura exiguo momentorum interuallo interiecto admitteret, validis conatibus reſtitit, tenue ponderis momentum, & connectentium vinculorum abſentiam vacui horrore compenſans.

Nec imperito tyroni ſcrupulum quiſpiam Sophiſta inijciat, tenacis iſtius tabellarum cohærentiæ cauſam in ambiguo collocans; num ſcilicet amoliendi vacui gratiâ à ſe inuicem diuelli tabellæ renuerent; an potiùs id æris expoſiti ingenium ferret: cùm lapides, & lateres quamuis accuratiſſimè complanatos non adeò vehemẽter diſiungenti obſiſtere domeſtico experimento didicerimus.

21 Hæc ſiquidem corporum in planitiem æquatorum diſpar repugnantia, ne alterum ab altero remoueatur, id fieri ad auertendum Vacuum certiſſimo argumento prodit. Si enim corpori motum meditanti contiguum corpus manum non inijcit, nec pauliſper ſubſiſtere, & commorari cogit, vbi præſentiſſimâ ope in recedentis locum corpus aliud ſufficitur; vbi verò nihil eſt, quod abeuntis ſedes occupaturum quàm celerrimè ſubrogari poſſit, quò magis enitendum, vt ſuppetiæ ferantur, mobilis quoque conatus, ac impetus eô diutiùs retardatur: quis ambigat, an corporum diſiunctioni moram natura inferat, ne, non ſuppeditato confeſtim corpore, ſpatium aliquod inane relinquatur?

Cur corpora exquiſitè plana ſibi inuicẽ tenaciùs cohæreant.

Quoniam igitur corpus quodcumque, quamuis in-

mini-

minimas sui particulas distractum, adhuc tamen mole non caret, & vt sese in tenuissimas rimas recipiat, corporum, quibus se debet insinuare, certam intercapedinem exigit: hinc fit, vt tantisper contigua corpora obsistant, ne prorsùs seiungantur, dùm à se inuicem eo distent interuallo, in quod circumfluum corpus sese continuò conijcere valeat.

Ne verò, dum ad hoc vsque interuallum ægrè distrahuntur, vacuum aliquod intercedat, sapientissimè natura prospexit, vt qui extremis corporum sese mutuò contingentium poris includitur tenuissimus spiritus, vtrique seiungendo corpori cohærens sequacem quodâmmodo naturam induat, & raritatem adeptus in ampliorem locum distrahatur, donec subintrante, quâ data porta, externo corpore, ad ingenium rediens in pristinas se contrahat spatij angustias. Quia tamen tenui illi substantiæ hæc amplioris loci occupatio incongrua est, reluctatur, eóque maior vis illi est inferenda, quô magis à debitâ spatij mensura remouetur. 22 *Spirituum rarefactione vacuũ impeditur.*

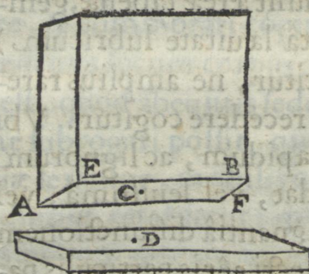
Ex quo facilè intelligis ea corpora difficiliùs disiungi, quæ angustioribus poris minorem tenuis spiritûs copiam includunt (huiusmodi sunt æreæ tabellæ, gemmæ aliquæ, & marmor exquisitâ læuitate lubricum) hic enim eô vehementiùs obnititur, ne ampliùs rarescat, quó longiùs à naturæ statu recedere cogitur. Vbi verò in amplioribus laterum, lapidum, ac lignorum poris aêr, atque spiritus redundat, vel leuissimâ, vel modico conatu vincendâ, repugnantiâ disiunctionem retardat; singulis namque interiecti aêris particulis parùm ab ingenio est declinandum.

Cũ itaque inter expolitas Dureri æreas tabellas exiguus, ac fere nullus, aut etiam fortasè ex attritione

iam rarus spiritus interciperetur; ne vlteriorem assequeretur raritatem, qua ad tabellarum disiunctionem opus erat, maiori conatu resistebat, quàm vt valido præferocis adolescentis robore vinci posset; ideoque ne vacuum à se inuicem diuulsæ tabellæ relinquerent, tenacissimè cohærebant, ipso nihilo, aut nimis exiguo spiritu, si dicere fas est, ferruminatæ. Vsque adeò minimis sæpè plurimum inest momenti.

Aliquem tamen nimio vacui studio incensum audio, qui satis intelligens antiquiorum argumentis Aristotelicam sententiam inanitates omnes excludentem non labefactari, ijs omissis alias admouet machinas, vt
23 in Philosophiam vacuum inuehat. Et primò quidem ingentis pōderis aureum cubum in planum horizontale ita descendentẽ fingit, vt cubi basis semper subiecto plano paralella moueatur; donec illud contingens aërem prorsùs excludat: quis enim animo complecti possit, aërem inter vtrumque corpus contineri, ac proinde tam ingens auri pōdus à tenui aëre sustentari? Si verò premente aurei cubi pondere aër omnis intermedius exprimatur, vacuum aliquod fieri necesse est.

An cubus in planũ horizontale descendens vacuũ aliquod efficiet.



Sit enim aurei cubi basis AB, cuius medium C punctum ad perpendiculũ immineat puncto D subiecti plani horizontalis: aër vtique medias intercapedinis partes occupans inter C & D, non potest inde exprimi, nisi ad cubi extrema latera recedat; motus autem aliquod temporis interuallum exigit: antequam igitur extrema latera AE, EB, BF, FA, aër ex C recedens attingat,

vacuum in C interuallum relinqui necesse est.

Verùm nec tantulum vacuum admittere cogimur; descendentis enim cubi pondere, dum aër premitur, ad latera refluit, donec sensum planè omnem intercepti inter hæc duo corpora aëris particulæ effugiant, quæ nisi citrà vacui periculum secedere valeant, retinentur quidem, sed adeò densantur, vt sensu percipi nullatenùs possint, duoque illa corpora sese contingere videantur, quamuis aëre intermedio discriminentur. Quid autem mirum, si densatus aër, cui nec recedendi facultas datur, nec ampliùs, hoc pondere vrgente, densari valet, prementi deorsum aureo cubo obsistat, ne subiectum planum contingat? Scilicet duo corpora spatium vnum non recipit. An non & aër vtribus inclusus, si penitùs occludantur, ne possit euadere, imposito ponderi obnititur, hominemque sustentat? nam & Alexandri milites vtribus inflatis insidentes fluuium tranâsse nota res est; qui tamen non aëri insedisse dicendi sunt, sed vtribus inflatis. Quidni igitur aër inter duo corpora tùm vacui horrore, tùm ipsorum corporum duritie repugnante, interclusus prementi ponderi æquè valeat obniti? Facilè tamen non affirmarem aureum ingentis ponderis cubum ab aëre sustentari, quin pariter adderem à subiecto plano aërem prohiberi, ne loco cedens spatium prementi cubo relinquat.

Eatenus autem aër inter duo corpora, quorum alterum alteri occurrit, interiectus ad latera refluit, quatenus aliæ aëris particulæ alias vrgent; hæ verò compressæ, ac densatæ ad ingenium redire conantes, cùm eas, à quibus penè vrgentur, repellere non valeant, illas saltem, quæ lateri adhærent, propellunt. Cum itaque cubus aureus à subiecto horizontali plano ita disti-

terit, vt inter cubi, & ſubiecti plani ſibi reſpondentia puncta vnicum aëris minimum intercipiatur, hoc vtique alia minima deorsùm non vrgebit, ſed ad ſummũ comprimetur, donec minimam, quam periſtaſes ferent, profunditatem aſſequatur; ibique conſiſtet citrà omne aut vacui, aut corporum penetrationis periculũ.

24 *An aqua in vaſe clauſo cõcreſcens vacuum relinquat.*

Quid verò, inquis, futurum exiſtimas, ſi ingeſtâ æneo vaſi feruentiſſimâ aquâ, protinus metallico glutine ſquammula cum vaſis oſculo ita ferruminetur, vt nihil aëris valeat ſubrepere, multâque niue circumpoſita cogatur aqua vi frigoris denſata ad anguſtioris ſpatij terminos ſe contrahere? An non ibi Vacuum contrahente ſe aquâ, relinquitur? Neque te facturum ſatis exiſtimes, ſi ex aquâ eos ſeparari halitus dicas, qui in fumum, ac vaporem abijſſent, ſi patulum vaſis oſculũ abire permiſiſſet: Nam hi quoque halitus vi frigoris concreſcunt, & in minoris ſpatij anguſtias ſe recipiunt; ac proinde vel aliud corpus aliunde euoces neceſſe eſt, vel ſaltem vacuum concedas.

Non deeſſet qui ita omnes vaſis aditus obſtrui poſſe negaret, quin aër per tenues pororum cuniculos ſeſe inſinuaret, & ad impediendum vacuum accurreret. Vt tamen tecum mitiùs agam, do nihil aëris in vas per poros ingreſſurum; hinc verò vacuum nullum conſequeretur. Tenuiores enim quidam halitus ab aquâ ſeiungerentur; & licèt vi frigoris peterent concreſcere, nil tamen vetat, quin dicamus futurum eſſe, vt à circumfuſis corporibus detinerentur, ne minorem in locum ſe corriperent; frequentiſſimum quippe in naturæ regno eſt, vt vnius appetitum oppoſita exigentia rerundat. Sed & illud addi poteſt, quod circumobſiſtente contrario frigore calidi ſpiritus in aquâ latẽtes propter

antiperistaſim in vnum coaleſcunt, ibique aucto calo-
re maiorem raritatem aſſumunt, ita vt ſpatium illud,
quod ex aliarum particularum cōdenſatione relinqui- 25
tur, ſuppleant. Hanc autem ſpirituum raritatem, vi
coloris ex antiperistaſi aucti, ſatis indicat glacies, in
qua bullæ plures conſpicuæ apparent; & quamuis aqua
vi frigoris denſa fiat, cùm gelu concreſcit, tota tamen
illa moles ex aquâ, & latentibus in eâ ſpiritibus compo-
ſita augetur, fitque ſecundùm grauitatis ſpeciem leuior,
ac reliquæ aquæ innatat: id quod planè non continge-
ret, niſi calidiores ſpiritus propter antiperistaſim co-
ëuntes aucto calore raritatem aſſumerent, à qua poſt-
modùm facilè recedere nequeunt, quamuis aliquid cō-
cepti caloris fortaſsè deperdatur. Quòd ſi frigore aquā
vehementiùs condenſate, vacuò occurrere natura ne-
queat citra vaſis diſpendium, vaſe diſrupto compen-
dium facit, & aduocato per vaſis rimas aëre vacuum
omne amolitur. 26

Cur aquæ in glaciem concreſcētis moles augeatur.

Sed iam ad vacuum propugnandum auxiliares co-
pias ex Orco aduocas, & Tartareis monſtris vim
mouendorum corporum ineſſe intelligens ex fœdis
tempeſtatibus, ac procellis malorum Dæmonum
ope ſæpiùs excitatis, ſuſpicaris, dùm citatiſſimo lapſu
molaris lapis deſcendit, aërem circumfluum, qui in
deſcendentis lapidis locum ſuccedere deberet, à malo
genio retineri poſſe, ac prohiberi, ne abeuntem lapi-
dem omninò ſubſequatur. Tunc autem quis ambigat
vacuum ſpatium relinqui?

An Angeli vacuum poſſint efficere.

Fateor equidem Angelis omnibus, ſiue in Cœlo bea-
tè degentibus, ſiue apud inferos admiſſi ſceleris pœnas
luentibus, vim ineſſe, qua corpora tùm moueant, tùm
ſiſtant; nam & prægrandem lapidem in S. Dominici

caput eiaculatus eſt malus Dæmon, & plurium hominum ſaxum quoddam loco mouere ſollicitè coniunctis viribus enitentium irritos conatus diutiùs feciſſet, niſi S. Benedicti preces peſtem illam ſaxo inſidentem abegiſſent. Eos tamen ſuarum virium ſpecimen exhibens non quælibet periſtaſeon complexio patitur; naturæ enim leges, tanto concinnitatis corporum vniuerſitati debitæ diſpendio (nam ſicut humani corporis ſtructura incongrua eſſet, niſi eius membra aptis nexibus cohærerent, ita vniuerſi partes citra inconcinnitatẽ non diſiungerentur vacuo eos diſcriminante, aliqua ſcilicet inter microcoſmus, & macrocoſmus in hoc quoque intercedere debet analogia) aut conuellere, aut infringere, aut perturbare non eſt Angelis datum: ſed vnus naturæ author, ac moderator, qui nullis naturæ legibus coërcetur, corpora pro libito transferre, aut ſiſtere poteſt.

Quemadmodum itaque Angelicæ virtuti tribuitur ſolem circumagere, illum tamen ſiſtere nemo Angelorum, niſi Deo imperante, poteſt; & quamuis terram rotare, aut etiam aliò transferre, ſpectatâ tantùm illius grauitate, non videatur extra Angelicarum virium terminos poſitum, id tamen ſponte præſtare nequaquàm poteſt, vel coniunctis viribus, vniuerſus Angelorum cœtus; ne ſcilicet naturæ leges adeò inſigni perturbatione labefactentur: ita nec vacuũ in naturam inuehere Angeli poſſunt corporis motum tunc impediendo, cũ in recedentis ſibi contigui corporis ſpatium ſuffici deberet. Illos enim tantummodo motus præter conſue-

27 *Quos motus præter naturã efficere, aut impedire poſſint Angeli.*

tum naturæ ordinem impedire, aut efficere Angelis eſt datum, qui aliquando, naturâ vim corporibus inſerri permittente, aut etiam ſponte operante, à phyſicis, &

cor-

corporeis causis aut fiunt, aut impediuntur: huiusmodi verò non sunt seu terræ translatio, seu rotatio, seu Solis quies. Cum igitur in eorum censu, quæ aliquando natura corporeis causis permittit, Vacui effectio non reperiatur, ita vt corpori moto aliud non succedat; nil mirum Angelo denegari virtutem sistendi corpora, ne in contigui corporis abeuntis locum succedant.

CAPVT QVARTVM.

Quænam sit vis mouens, vel detinens corpora ad impediendum Vacuum.

VAcuum à naturâ respui & superiori capite memorata experimenta, & pleraque ab Herone in spiritalibus allata euincunt: nisi enim corpus aliquod adsit, quod expeditissimè suppeditari possit, vt abeuntis locum occupet, vel contigua corpora planè non disiunguntur, vt in anthleâ reducto embolo aqua attracto aëri succedit; vel si ea sint, vt vnum aliud subsequi non possit, ex ipsis corporibus vi diuulsis tenuissimæ quædam substantiæ, quæ rarescentes Vacuum impediunt, separantur, siue peregrinæ in eorum poris hospitarentur, siue in ijs velut inquilinæ degerent. Verùm quæ illa vis, cui & contigui corporis attractionem, & tenuis spiritûs ad ampliorem locum occupandum distractionem tribuamus?

Non hic persequor lubricam illam philosophãdi rationem, qua sæpe relictis ijs, quæ præ oculis sunt, ad inuestigandum operantis naturæ propositum mentem transferimus; nec minori aliquandò confidentiâ, quem sibi natura præstituerit finem, expromimus, ac si eum

nobis antè opus in consilium adhibitis eademmet natura disertè aperuisset. Occultum nimis, ad quem demùm scopum natura collineet. Proinde Vacuum illa refugiat, ne quid prorsus inutile suos intrà fines admittat, ne rerum vniuersitas ex naturis iuxtà ac nihilo conflctur, ne causarum operatio per medium diffusa intercidatur, ne totius corporeæ molis concinnitas violetur, ne infima hæc corpora demissis è cœlo viribus fœcundata sterilescant; & siquid huiusmodi egregij naturæ arcanorum scrutatores valent excogitare. Hæc enim nihil moror. Eam tantummodò causam inuestigo, cui vtpote efficiendi naturam habenti, corporum motus ad impediendum Vacuum est tribuendus.

28 *Cur natura vacuum refugiat.*

29 *Motus corporũ ad vacuũ impediendum nõ est tribuendus causæ primæ.*

Et verò ad Primam Causam, velut ad asylum, Philosopho Naturali non esse facilè confugiendum nemo negat: ideo non sine admiratione apud P. Magnum exultantem sub radio LVCIS MENTIVM, à qua, vt ipse in Proëmio ait, damnantur falsitatis prima elementa Philosophiæ Peripateticæ, legi sub finem Paragraphi *Corpus successiuè motum in Vacuo quomodo nocet Aristoteli?* hęc verba: *Quapropter dico principium mouens sursùm Mercurium, & Aquam per vacuum fistulæ habere virtutem motricem limitatam ab Authore naturæ, vnde limitatur velocitas motûs, quominùs fiat in instanti.*

Verùm motrix hæc virtus ab ipsisine corporis, cui inhæret, exordijs insita nunc suum opus exercet? an verò motui, quem efficit, coæua tunc primùm ab Authore Naturæ exit, cùm Mercurium, & Aquam sursum agit? Innata? Quid ergo limites ab Authore Naturæ expectet, quæ, creatura cum sit, suis circumscribitur finibus, nec incertum ad opus dirigitur, quippe quod certæ peristases exigant? Addita? Quidni effectu causa anti-

antiquior? licet ne causam operi tantummodò coœuam suspicari? Quoties igitur noui aliquid prodibit, tunc primùm efficiens virtus ex authoris naturæ armamentario recens procedet. Si enim principium mouens mercurium tunc solùm mouendi vim obtinet, cùm reipsâ mouet, quî suadebis à dormiente, vel clausis oculis vigilante, videndi vim non abesse? An qui mouendi vim in tempore subministrat, videndi quoque facultatem in tempore pariter suppeditare non potest?

Neque mox allatam mercurij cum oculo comparationem te euasurum speres, si vim mercurio, non dormientis oculo, illatam opponas; ideoque mercurium recens productâ virtute indigere dicas, quia ascendens violento motu cietur; dormientis verò oculum euigilantem non expetere nouam videndi facultatem, quia oculus videndo vim nullam suscipit, cum potius ad id muneris eius natura sponte rapiatur. 30 *Effugium.*

Hinc enim eò deducaris necesse est, vt quoties alicui vis infertur, operandi, aut patiendi facultatem recentissimè ab Authore naturæ deriuatam fatearis. Ex quo porrò consequitur non ab eâdem sentiendi virtute, quę manui inest, & mediocrem, & immodicum calorem percipi; manus siquidem leuiter incalescens, cum nihil incongruum patiatur, tangendi facultate sibi coœuâ sentire poterit; immodico autem calore tentata recentem sentiendi virtutem, vtpote violentiam subiens, efflagitabit. Quæ autem somnia, si non hæc? *Præluditur.*

Age verò: fistulam habemus partim dilapso mercurio, vt tu quidem ais, inanem, partim mercurio oppletam, cuius pars infima vbi primum aquas contingit; illæ eodem momento assurgentes mercurium sursùm pellunt. Edissere, cuinam principio vis ista mercurium 31 *Mercurius in fistulà ascendens non mouetur.*

à Vacuo: ſurſum mouendi inſideat. An Vacuo? At ſeipſum interimeret: & negationi ineſſe virtutem mouendi corporis, inter ἀδύνατα referendum eſſe inferiùs conſtabit. *neque ab aquà* An aquæ, quę mercurio leuior aſcenſum tentans impoſitam molem repellat, ac diſijciat? At ferreum cubum licet hydrargyro leuiorem, ex filo ſuſpenſum, & ſupremam ſtagnantis aquæ oram lambentem ab aſſurgente latice repelli nemo vnquam vidit: nam raugia, quorum moles minor eſt contiguo fluuido, ſi contingentium ſe ſuperficierum ratio habeatur, ſibi ad expetitum locum, ſciſſo leuiori humido, viam ſternunt. Aquam igitur potiùs mercurius defluens loco pellat, & ad ſupplendum vacuum ſurſum exprimat, quàm ab illâ aſſurgente repellatur. *neq; à fiſtulà.* An fiſtulæ? At nihil eſt, quòd mercuriũ pars plena reijciat, vt aquam ſorbeat; pars verò, cui inanitas interiecta ponitur, quî manum diſiuncto corpori, vt ad ſe trahat, inijcere poſſit, adeò ſum hebes, vt prorsùs non intelligam.

32 *Corpora ad vacuũ impediendum non mouentur ab intrinſeca virtute.*

Quid ergo? Mercurius ipſe, quod vnum ſupereſt, vim hanc aſcendẽdi ab Authore naturæ recipiat? Quidni igitur, & reliqua grauia vacui horrore aſcendentia, ab inſitâ virtute moueantur? At quiſquis in anthleâ, cùm reducto embolo aſſarium reſerat, aquam trahenti repugnantem percipit, eam ab innatâ grauitate deorſum vrgeri, non inteſtinâ vi actam aſſurgere facilè intelligit. Quapropter hydrargyrum, cuius à cæteris grauibus (quatenùs Vacuo occurrendum eſt) non eſt diſpar conditio, ab inhærente ſibi virtute ſursùm in fiſtulâ moueri, nemo æquus iudex exiſtimabit.

Cum itaque corporum motus ad impediendum vacuum neque Deo, vt peculiari cauſę (Deum enim, nullâ cogente neceſſitate, ad ſoluendũ fabulę nodum per machi-

chinam aduocare, nõ Philoſopho tantùm, ſed nec Poëtæ licet) tribuẽdus videatur; neque ab incorporeâ quadam intelligentiâ productus temerè fingendus ſit, cũ non ſit in more poſitum inſtitutoque naturæ corporibus pædagogum addere, niſi à conſuetudine recedere ſingularis ratio ſuadeat, vt de cœlo plerique opinantur; neque à mundi animâ, quæ nulla eſt, efficiatur; reliquũ fit vt impetum, quem motus conſequitur, ab eodem recipiat fonte tùm corpus, quod primum mouetur, tùm quod abeuntis in locum ſufficitur. Quod ſi plura ſint corpora ſibi ex ordine ſuccedentia, vt ſi in anthleâ embolo aſſarium; aſſario aër, aëri oleum, oleo aqua ſuccedat, ab eodem mouente aqua cum intermedijs corporibus trahitur, à quo adductus embolus reducitur nemo enim ambigit, an cunctos catenæ annulos ille idem moueat, qui primum arreptum trahit.

nec ab Intelligentia.

Nec à mundi anima, ſed ab eo motore, qui mouet primum corpus.

33 Animum tamen ſubeat, nolim, imprudens ſuſpicio, quæ ſuadeat corpora horrore vacui tum denique ſolùm ad motum excitari, cùm recepto extrinſecùs impetu mouetur corpus illud, cuius in locum ſubſequuntur. Fieri ſiquidem poteſt, vt planè à naturâ motus ipſe exordium ducat. Si namque inflexi ſiphonis parti alteri alterâ longiori extrà peluim ponendæ per ſmeriſmation, vt docet Heron lib. Spirit. prop. 5. vas aquâ plenum agglutinaueris, ita vt in vaſe plus aquæ ſit, quã in ſiphone valeat contineri, extremumque vaſis oſculũ obice pro re natâ ſubducendo occluſeris, ne aqua dilabatur; tùm breuius ſiphonis crus aquæ pelui incluſæ immerſeris; reſerato epiſtomio aqua pro ſua grauitate effluens aërem ex ſiphone attrahet, quem aqua pelui contenta ſubſequetur.

Motus ad impediendũ vacuũ poteſt oriri ex motu naturali.

34 Neque verò animi incertus quæras, an idem mouens

Idem principiũ

mouens potest trahere plura corpora solùm contigua.

pluribus contiguis corporibus impetum valeat communitare. Si namque Sol plura minimè continua corpora, vt aêrem, vitrum, aquam, & lapidem, illuminat; quidni etiam mouens pluribus, interuallo tamen non disiunctis, corporibus impetum imprimat? An non enim quotidiano cõpertum est experimento plura simul corpora eodem impellente vrgeri? Quid igitur ambigas, an eadem possint ab vno motore pariter trahi?

35 *Motus grauiũ sursum ad vacuũ impediendũ non est simpliciter violentus.*

Quanquam autem corpus ad prçcauendum vacuum ducto extrinsecùs impetu mouetur, & quidem plerunque repugnante singulari eius propensione; non tamen omninò vim pati dicitur. Quia nimirùm singulis corporibus hoc à naturâ comparatum est (id quod effecta produnt) vt se mutuo nexu arctissimè complectantur, non dimissura, nisi aliud in recedentis locum subrogetur. Non putârim tamen, vt à continuis contigua

36 *Quo nexu cõtigua inuicem cohæreant.*

discriminentur, aliud esse hunc nexum præter insitum cuique corpori appetitum, quo exigat, si non valeat eum reliquis hanc rerum vniuersitatem conflantibus in vnum continuum coalescere, certè quidem circumpositis corporibus adhærescere: ne vniuersi concinnitas, quæ distractis partibus violaretur, pereat.

Hæc autem innata mutuæ applicationis indigentia, ea est, quæ motum prorsùs impediat, si contingentium se corporum alterum ab impresso impetu vinci omninò non possit, seu quia hic obsistenti corporis grauitati proportione non respondeat, seu quia tantus non sit, vt particulas in raritatem proniores ad amplioris loci occupationem valeat sollicitare. Nam si tenuioris substantiæ particulæ concepto impetu rarescant quidem, non tamen satis, vt ad auertendum vacuum etiam ali-

quod proximorum corporum succedere valeat; vbi eam raritatem assumpserint, quam fert conceptus impetus, hoc imminuto vel pereunte, ad ingenium sensim, vel celerrimè redeunt, permanente verò consistunt, & reliqui corporis, cui succedebant motum sistunt.

Id porrò continuò palàm fiet, si applicitis ad se inuicem tabellis latioribus accuratè perpolitis, inferiori tā ingens pondus addideris, vt non facilè possis attollere, tum superiorem apprehēsam disiungere primùm modico nisu, deinde conatu sensim validiore tentes: ipse enim cognosces innatam illam corporum adhæsionem exiguis viribus omninò repugnare, maioribus verò ita quidem cedere, vt tabellæ disiungantur, sed tamen repudiato vacuo corpus tabellis interiectum rarescere; nam si illis non plus vno semidigito ad dexteram, exēpli gratia hiantibus conatum ferè omnem remiseris, non obscurè percipies manum deorsum trahi longè maiore violentiâ, quàm tantula tabellæ grauitas ferat.

37 *Quāta vi duo contigua corpora cohæreant cognoscere.*

Quanta verò sit aliquorum corporum repugnantia, ne seiungantur, ac proinde quanto conatu id tentare debeas, facilè cognosces, adhibitis potissimùm in experimentū planis tabellis adeò solidis, & crassis, vt nō inflectantur, si cognito prius superioris tabellæ pondere, eam deinde inferiori plano optimè firmato, ne possit à terrâ eleuari, applices, ac staterę adnectas: Videbis enim quantum à staterę centro, in quo ex ansâ statera ipsa suspenditur, debeat in iugo remoueri pondus, vt eleuare valeat tabellā cum subiecto plano cohærentem; arguesque tantum virium adhibendū esse, quantum requireretur ad eleuandum pondus tot librarum, quot indicat numerus in staterę iugo notatus. Hinc

etiam

etiam cognoſcere poteris analogiam, quæ inter reſiſtentias, ac diſiungendorum corporum ſuperficies intercedit, ſi tamen cætera ſint paria; pro ratione enim materiæ, aut læuitatis diuerſam fore reſiſtentiam nemo non videt, prout in poris maior, aut minor aëris, ac ſeparabilium ſpirituum copia reperietur.

38 At agedum, inquis, hoc mihi expedi: quî fieri poteſt, vt contigua corpora nullo phyſico nexu copulata, quemadmodum continua, vi ſterilis cuiuſdam appetitûs adhærendi, cui nulla efficiendi virtus tribuitur, inuicem cohæreant? Non abnuo. Et primùm recolas, velim, Philoſophos non paucos, illoſque minimè ignobiles, opinari, continuatas quantitatis partes per ſe ipſas nullo addito nexu copulari: Quidni igitur per ſe quoque nullo interiecto vinculo ſibi inuicē adhæreant corpora ſe contingentia? Sed ne clypeo, vt equidem reor, non ſatis tuto me protegam; iungantur nexu cōtinua, quo contigua careant; adhuc tamen inter ea plurimum intereſt: quæ enim continuata iunguntur, ea ſunt, quæ ſimplici, ac recto grauium, ſeu leuium motu cuncta eôdem pariter ferantur, quò eorum vnū pergit; non omnia verò ſe contingentia, vno eorum moto, eôdem pariter tendunt, ſed ad ſummum (niſi aliud ſors ferat) quod obuium eſt corpus, impellitur, & quod ponè eſt, ſubſequitur, reliquis circumfuſis conſiſtentibus.

Quomodo appetitus adhærendi impediat motum.

Quemadmodum igitur naturę inſtituto duo corpora ex eodem loco vtriuſque moles, nō aliquid efficiens, ſed ipſa formaliter, excludit, nec alterum moueri poteſt, niſi reliquum obuium aut repellatur, aut comprimatur, adeò vt tantum impulsûs concipiat, quanto opus ſit ad vincendam virtutem, qua priùs eo in loco deti-

detinebatur: Quis non æquè concedat eiusdem naturæ vacuũ respuentis consilio ita sibi duo corpora adhærescere, vt alterum alteri, non efficienter quidem, sed formaliter resistat, ne in Austrum pergat, quin & ipsũ, quod ei Boreale est, subsequatur? Impetus scilicet præcipuo mobili inhærens motum reipsâ perficere eâ tantùm conditione potest, vt & corpori, quod ponè est, ea vis imprimatur, quæ illud vel attrahens, vel rarum faciens cogat æquis passibus abeuntis corporis vestigia tantisper pręmere, dùm sibi aliud in hoc, seu comitis, seu famuli munere sufficiatur.

Hinc facilè intelliges, cur tabellæ exquisitè planæ tam leui negotio seiungantur, si altera super alteram ducatur, cum tamen eas parallelas à se inuicem diuellere res sit plena operæ: Quia nimirùm & tabellæ altitudo latitudine, ac longitudine vt plurimùm minor in causâ est, vt medium scissioni minùs obsistat, & superioris tabellæ super alteram ductæ, motum faciliùs aër ponè consequitur, quàm tabellis interiecta, siqua tamen est, tenius substantia rarescat, cum eas parallelas diuellere conaris. 39

Cur planũ super planũ facilè ducatur, ab eo autem ægrè diuellatur.

Ex hac mutuâ corporum adhæsione inferre potes, quos motus exercere non posset homo in vacuo constitutus: si enim cubiculi vacui pauimento pedes insisterent, progredi nullatenus posset, aut saltus edere, quia (cum in vacuo collocatus ponatur) nullum adesset corpus, quod in abeuntium pedum locum sufficeretur; atque adeò terræ grauitas obnitens, ne loco moueretur, adhærentes sibi hominis pedes abire conantes non subsequeretur, ac proinde, ne à se pedes disiungerentur, prohiberet. Sic manum alicui corporis parti applicitam diuellere nequiret, nec per reliquum corpus 40

Qui motus in vacuo fieri nõ possunt ab homine.

pus

corpus circumducere, nisi alia manû pars in recedentis locum succederet. At quamuis pendulum liberè brachium circumagens dexteram saxo grauem cótorqueret; non tamen saxũ posset excuti, sed manui adhęreret.

41 *Angelus in vacuo quãdo possit proijcere lapidem.*

Angelus verò saxum in vacuo proijcere posset impresso impetu, quia cum omni corporeæ molis concretione careat, nullo adhæsionis vinculo saxum cum eo connecteretur: Non tamen item, si assumpto corpore idem tentaret, nam saxũ assumpto corpori adhæsionis glutine iungeretur. Nec dispar erit philosophandi ratio, si fingas ab Angelo arcum per vim curuari, reductumque neruum sagittâ armatum dimitti; ita enim sagitta chordæ in vacuo adhærebit, vt eam arcus nullatenùs eiaculetur.

42 *An homo in vacuo timere possit bõbardæ ictum, aut gladij.*

Papæ, inquis, quàm validâ loricâ armaretur miles, si pectus non æreo thorace, sed digitali, vel palmari vacuo muniret! In hunc frustra plumbeas, ac ferreas glandes ex bombardâ excuteret hostilis furor, aut gladium vibraret; globus enim, aut ensis, si vera est hæc mutuę corporum adhæsionis sententia, extremæ aëris superficiei adhærerent, nec per vacuum ad infligenda sic armato militi vulnera aditum reperirent. Hæc autem quis non respuat tanquàm aniles fabulas?

Verum quisquis es, qui huiusmodi præcipiti consequutione hanc corporum adhæsionem minimè dubijs experimentis comprobatam deridendam exponis; reijcisne in anilium fabularum numerum, si, decernente Deo ne tenuis quędam papyrus loco prorsùs moueatur, aut disrumpatur, dicat quis explosâ in me post hanc papyrum latentem bombardâ ferream glandem irrito ictu excussum iri? Non sane, si sapis; satis enim nosti immotâ, & integrâ papyro aditum cuilibet corpori

pori negari: ne ſcilicet in vno ſpatio duo corpora conſtituantur. Quidni igitur extrema corporis ſuperficies, quam inane ſpatium conſequitur, valeat abeunti corpori manus inijcere, ne recedat, quemadmodum & tenuiſſimum corpus, ſi immotum perſeueret, prohibet, ne vlteriùs progrediatur?

Ego tamen tàm tenui loricâ non me ſatis munitum exiſtimarem: quia nimirùm primis gladij partibus reliquæ capulum versùs in eũdem locum ſuccedere poſſent ſi quidem hoſtis punctim non vero cæſim ferire meditaretur; atque adeò gladium, vel haſtam ita promouere poſſet, vt me planè confoderet. Paulò aliter de ferreo globo ex bombardâ euibrato philoſophandũ reor: ſed niſi ingens intercederet vacuum, me improtectum dolerem: nàm licet ab extremâ aëris ſuperficie globus diuelli non poſſet, aërem tamen vi concepti impetûs in ſpatium inane ſecum traheret, ac rarum faciens ad ampliorem locum diſtraheret, donec pereunte impetu ſubſiſteret: Neque enim, vacuo huiuſmodi aëris rarefactione diminuto, aërem ſpõte receſſurum, vt maius vacuum relinqueretur, facilè adducor, vt mihi perſuadeam; minorem quippe naturæ inconcinnitatem affert violenta aëris raritas, quàm vacuum. Idẽ planè dicendum de bombardâ in vacuo conſtituta, 43 quæ, ingeſto pyrio puluere, ac ferreo globo, mortis fœtum æreo in vtero geſtaret: admoto namque fomite puluis flammam raperet, globumque ex tormento excuteret; ita tamen, vt globus ab impellente igne non disiungeretur; ibique ſubſiſteret, vbi raritatis terminũ, quem tunc ignis attingeret, natura ſtatuiſſet.

Bombarda in vacuo quomodo exploderet globum.

At quæris, ſi vacuo intra aërem facto corpus aliquod 44 graue infimam aëris ſuperficiem contingeret, an poſ-

An graue aeri inſiſtẽs, cætera in vacuo conſtitutũ deſcenderet.

ſet relicto inani ſpatio in aëris locum ingredi, ac deſcendere; id enim ſi permitteretur, iam abeunte ex vacuo huiuſmodi corpore inanitas maior relinqueretur; naturæ autem viribus vacui effectio non videtur tribuenda. Quidnì verò deſcenderet? cum infra ſe contiguum corpus leuius haberet, supernè autem à nullo corpore detineretur, cum ibi vacuum eſſe ponatur.

Haud equidem reor tunc poſſe naturæ viribus corpus graue ſuſpendi; neque enim facilè fingerem corpus ponè ſecuturum eſſe conditionem, ſine qua motus non fiat, adeoque corpora grauia non deſcenſura, niſi poſt terga corpus aliud itineris comes addatur: hoc quidem exigunt, ſi adſit contiguum corpus; quomodo verò eius abſentia motum impediat, non ſatis video. Dico itaque corpus graue contiguo aëri imminens deſcenſurum, citra tamen maioris vacui periculum; dũ enim corpus hoc graue aëris regionem ingreditur, tantundẽ aëris loco pellit, quanta eſt eius moles; ideòque aër ad deſcendentis corporis latera refluens tantundem vacui ſpatij occupat; quantum à deſcendenti corpore relinquitur: qua ratione Vacuum nullatenus augetur.

CAPVT QVINTVM.

An Virtus Contiguatiua impediat Vacuum.

NE capitis quarti oratio benè longa aut Lectorem deterreret, aut eius patientiâ abuteretur, placuit alio capite ea complecti, quæ de Virtute contiguatiuâ, quam vnicam ad impediendum vacuum P. Magnus adſtruit, pro inſtitutâ breuitate dicenda ſuppetunt.

Legerat fortaſsè hic Author apud Ariſtotelẽ 4. Phyſ. 45
tex. 56. Pythagoreos exiſtimaſſe τὸ κενὸν, ὃ διορίζει τὰς φύσεις, ὡς ὄντος τοῦ κενοῦ, χωρισμοῦ τινὸς τῶν ἐφεξῆς καὶ τῆς διορίσεως: *Vacuum eſſe, quod diſterminat naturas; ac ſi vacuum eſſet ſeparatio quædam, ac diſterminatio eorum, quæ ſunt deinceps*, ideſt, conſequenter. Opinabantur ſcilicet Pythagorici corpora interiecto vacuo inuicem diſterminari, vt ſuis quæque finibus circumſcriberentur, nec inuicem partium permiſtione confunderentur. Hinc procliue fuit vim illam à naturâ corporibus inditam, qua vacuum illa diſterminans præcauetur, Contiguatiuam denominare: cui vt opponeretur eorundem corporum facultas, qua ſuũ quæque in locum rapiuntur, reiecto Grauitatis, ac Leuitatis vocabulo, Virtuti Cõtinuatiuæ nomen huic indere placuit. Verùm hiſce virtutibus P. Magnus non pro ſuâ ſapientiâ nomen fecit, quippe quod rebus non conuenit.

Pythagoreorũ opinio de neceſſitate vacui.

Et Primò quidem ſi virtus contiguatiua vacuũ impedit, hæc enim (vt ipſe ait Paragr. *Quid ſit Vacuum*) *eſt* 46
illud agens naturale, quod prohibet locum eſſe vacuum ab omni corpore, nulla vis contiguatiua vacuum efficiet: at vis aliqua contiguatiua vacuum efficit, ſi vacuum aliquod dari P. Magno credimus; non igitur à contiguatiuâ virtute vacuum præcauetur. Aſſumptionis veritas innoteſcet, ſi Authori concedas in fiſtulâ supernè clauſâ à Mercurio vi ſuæ grauitatis deſcendente relictum ſpatium eſſe prorsùs inane: ſic enim ratiocinor. Mercurij grauitas vacuum efficit; at qui grauitas omnis eſt quædam virtus contiguatiua; aliqua igitur virtus contiguatiua vacuum efficiat, neceſſe eſt.

Virtus cõtiguatiua vacuũ nõ impedit.

Vt autem Grauitatem tùm re, tùm nomine virtutẽ 47
contiguatiuam eſſe perſpicuum fiat; dic age, quid tandem

Grauitas eſt virtus cõtiguatiua.

dem virtus contiguatiua ſit, niſi vt cum P. Magno Paragr. *Quid ſit Vacuum*. loquar, *vis effectiua, & conſeruatiua contiguitatis ſphærarum Terræ, Aquæ, & Aeris, aliorumque corporum mixtorum ſecundùm proportionem elementi prædominantis*. At terram fieri aquæ conterminam, aquam terræ, ac aëri interijci, aërem ſubſidentibus aquis eminere, huiuſque ordinis perturbationem ægrè permittere, quid facit, niſi ſua cuiuſque grauitas, aut leuitas? Grauitatem igitur in earum virtutum numerum, quæ contiguatiuæ dicuntur, recipiendam eſſe nemo iure negauerit.

Quîd enim grauitate, aut leuitate prædita ſunt corpora, niſi vt ſuis à ſedibus auulſa eò remeare poſſint? Quîdue certis motibus ipſa ſe agunt, niſi vt in hac rerũ vniuerſitate locum, quem ſuæ grauitatis, ſeu leuitatis
48 ſpecies expetit, obtineant? Corpora verò non ſimpliciter, ſed comparatè grauia dici, ſeu leuia, manifeſto indicio eſt, quòd aqua ſi cum aëre comparetur, grauis, terræ collata, leuis cenſetur. Nam ſi vnico corpore, vel pluribus planè homogeneis, rerum vniuerſitas conſtaret, nihil vel graue eſſet, vel leue.

Graue, & leue dicitur comparatè.

Cum itaque corpus quodcunque graue ob idipſum, quia graue eſt, in reliqua corpora, quibus diſpar eſt grauitatis momentum, ſuas vires exerceat; non homogenea reſpicit, quibus continuo nexu copuletur, ſed
49 heterogenea, quæ contingat: ideoque grauitas non continuatiua virtus eſt, ſed contiguatiua; quandoquidem caſu accidit, vt aqua ex aëre delapſa in aquam incidat, cui copuletur; cum tamen ideò aqua deſcendat, vt aëri, ac terræ interijciatur.

Grauia nõ mouentur, vt homogeneis copulentur.

Deinde: præruptâ è rupe ſi præceps bos dilabatur, vi ſuæ grauitatis deſcendit; an vt cum cæteris bobus in

vnum

vnum continuum bouem coaleſcat? Aſcendit ex aquæ fundo lignum ſibi dimiſſum, nec tamen cum reliquis eiuſdem generis lignis continuationem affectat. Non igitur leuitas quæcunque, aut grauitas virtus continuatiua eſt, quæ corpus certum in locum deferat, vt homogeneis continuum fiat; ſed in contiguatiuarum tantùm numero eſt reponenda, quippe quæ efficit, vt graue leuiori ſubſit, grauiori verò leue ſupereminueat. Non itaque vis vacuum impediens eſt virtus contiguatiua, quamuis ex quodam contiguitatis appetitu vacuum præcaueri contingat.

Ne verò ex ſingulari mixtorum formâ illud prouenire ſuſpiceris, quòd ſuum quæque in locum tendentia continuationem cum homogeneis non quærant; placetne elementa perſcrutari, ac inquirere, nùm eorum partes auulſæ, cùm ad reliquas redeunt, illis copulari expetant? Terra ſanè (niſi hinc exordium ſumere renuas) ex altiori loco delapſa ſe quidem vi grauitatis innatæ reliquæ telluri contiguam ſiſtit, nemini tamen, quamuis oculis emiſſitijs circumſpectanti, etiam num videre licuit eam vi grauitatis continuatè connexam reliquis terræ partibus cohærere. At, inquis, terræ partes vi grauitatis circa vniuerſi centrum ſeſe in ſphæram diſponunt. Hoccine rectè dixeris continuũ? Quidnî plura contigua ſphæram æmulentur?

Quanquam, quoniam in huius ſphæricæ diſpoſitionis mentionem incidi, illud quaſi præteriens animaduertas, velim, quòd terræ in ſphæram conformatio ſecundarius quidam grauitatis effectus cenſeri debet, qui rectum corporum ordinem conſequitur. Poſito namque centro, ad quod comparata corpora ſuas ſedes obtineant, ita vt alia centro propiora, alia remotiora ſint; 50 *Cur terra ſit ſphærica.*

ſint; niſi terra elementorum omnium grauiſſimum, ſeſe diſponeret in ſphæram, cuius partes extremæ à centro æquè abſunt, fieret vt corporis grauioris pars ab vniuerſi centro longiùs abeſſet, quàm leuioris; cùm tamen grauia maiorẽ expectant centri propinquitatẽ.

Quid autem obſtat, quin huiuſmodi ſphæricam figuram terra conſequatur, etiamſi partes contiguæ tantùm nullo continuo nexu coniungantur? Immo ex ijs, quæ mox de fluidis in ſphæram ſe conformantibus dicentur, conſtabit terram longè faciliùs ſphæricam ſuperficiem æmulari, ſi eius minima non connectantur, quàm ſi vnum continuum corpus ponatur. Quid quod terræ innata ariditas, ſi ab omni aquarum humentiſque corporis commercio ſeiungatur, reſpuit hanc deſcendentium eius partium cum reliquis copulationẽ? Quî igitur fieri poteſt, vt terræ innata grauitas ſit virtus continuationem expetens, quam innata pariter ſiccitas (ſi quidem terra ſincera ſit) adeò reſpuit, vt vel ipſi pulueri impreſſa non delenda huiuſce veritatis veſtigia facilè poſſis contemplari.

At ſi ad reliqua elementa Aquam, Aerem, & Ignem (quamuis enim hunc non viderim ſupra aërem, non tamen P. Magno illum inde excludenti aſſentior, cùm ratio ſuadeat calidiſſimis, ac leuiſſimis ſpiritibus ſupremum inter elementa locum deberi, quos, vt loquitur Ariſtot. 1. meteor. ſumma 1. cap. 4. propter conſuetudinem vocamus ignem, qua de re alibi opportuniùs) oculos, animumque transferamus, res ſatis cœca eſt, & ab aſpectûs iudicio remota, ac ne mentiar, quod apud Comicum eſt in Mercat. 2. 3. *animi in pectore incerti certant decem, nec quid corde nunc conſilij capiam, ſcio.* Nil magis in ſcholis decantatum, quàm aquæ aquam agglutinari,

& mare continuum esse: aëris partium continuationi (de igne par ratio) Peripateticorum nemo litem intentat. Quamobrem si eò audaciæ prouehar, vt fluidorum corporum, cuiusmodi sunt aër, & aqua, continuationem in ambiguo collocem, non temerè vereor ne, quod ille ait, apud omnes Peripateticæ reipublicæ magistratus meum sit nomen, & velut perturbatæ Philosophiæ reus traducar. Sed vt vt sit, quæ anceps animus concepit, depromam, vt eluceat grauitati, ac leuitati satis confidenter factum virtuti continuatiuæ vocabulum; cum vix vllum in rerum vniuersitate corpus reperiatur, quod naturali motu cieatur, vt suis homogeneis continuo nexu copuletur: quamuis cùm homogenea sint eiusdem generis grauitate, seu leuitate prædita, in vnum, eundemque locum secundùm sua extrema à centro æqualiter disiunctum confluant. Rem ipsam putemus.

Quoniam verò aqua magis sub sensum cadit, quàm aër, in eam animum, & si placet, oculos quoque intendamus, dispiciamusque, nùm vnus continuus liquor ille sit, qui in hydriâ continetur. Et quidem si sensu iudice res transigatur, nihil certi pro continuitate statui potest: Nam si oculus inter aquæ partes nullam videt intercapedinem, non continuò nexum inter illas suspicari licet; quandoquidem non raró contingit & ligna, & lapides scindi, iterumque opificis industriâ eo contactu sibi inuicem fragmenta congruere, vt soliûs contactûs citrà omnem nexum tamdiu nullũ oculo exhibeatur argumentum, dum manus frustum alterum arreptum trahens, reliquo non consequente, imposturam reuelet. Quidni igitur, si veritatem coniecturis persequi datur, & aquæ particulas vtpote humidas,

51
An aquæ guttæ sint sibi inuicẽ continuæ.

midas, alienoque termino facilè terminabiles, & contingentium corporum figuram induentes, sibi mutuò citrà omnem nexum adhærere suspicemur? Cùm manus vnam aquæ particulam ad se trahens nihil oculo exhibeat, quo viso pro particularum cōtinuatione sententiam ferat; non enim magis stillam, qui continuus dicitur, liquor consequitur, quàm si contiguus tantùm poneretur. Quæcunque vero citrà omnem dubitationis aleam continuo vinculo colligantur, non ea sunt, quæ tàm leui negotio à se inuicem seiungantur.

52 *Obiectiones pro aquæ continuitate.*

At sensu relicto ad rationem prouocas. Simile, inquis, simili gaudet, in eundemque locum confluunt; & nisi homogenea, quibus nullum est dissidium, copulentur, quî id præstent heterogenea, quibus inuicem non conuenit? Si verò aquæ aqua non continuatur, ad atomos planè redigatur, necesse est; quîd enim potiùs minor minori, quàm maiori maior aquæ particula continuetur? At si in atomos aqua resoluatur, continuum corpus, cui illa insidet, ex atomis pariter componi facilè euincitur: atomos autem sincera Philosophia eliminat.

diluuntur.

Egregiè sanè. Sed dic sodes: nonne homogenea in eundem confluunt locum, quia similis grauitatis species similem in vniuerso eorum dispositionem exigit, & vt sese mutuò confouentia, ac ab hostili aggressione tutantia, diutiùs perseuerent? At vtrumque finem æquè consequentur, si contigua tantùm, ac si continua existant: Certè aureæ scobis ramenta homogenea sunt, & in vnum locum, nisi casu alia aliò dissipentur, confluunt; nec tamen in vnum continuum corpus coalescunt. Quid autem elementi partes similes coniungantur? cum id nulli vsui futurum sit, quin etiam ea,

quæ

quæ copulantur, diſſimilia eſſe debeant, vt in ſe inuicem agentia debitam aſſequantur accidentium complexionem, quam porrò eorum vnio, ac mixtio conſequatur.

Quamuis autem contiguas aquæ particulas eſſe mihi 53
perſuadeam, non tamen aquam in Geometricas atomos omni quantitate carentes reſolutam cenſeo, vt placuit Galilæo lib. de duabus nouis ſcientijs dialog. 1. pag. 41. ſed tantùm in minima Phyſica à Deo vno (ſumo hic aquam omninò ſinceram nulli aliorum corporum permiſtam, cum quibus poteſt coniungi) diuiſionem citrà ſubſtantiæ interitum recipientia, ſemperque diuiſibilia, vt alibi Deo dante explicabitur: nullam enim molem ex atomis componi, Geometria adulterinis nō fucata coloribus, vel ab inuitis extorquet. Quod ſi aut fluctuans vndarum motus, aut ad concauos ſinus replendos facilis lapſus, aut lucis per intima tranſmittendæ patiens natura, aquam in atomos minimè quantas reſolutam argueret: aërem non facilè ex motu quieſcētem, tenuiſſimaſque, vel ad momentum, cauernulas reſpuentem, ac longè maiori perſpicuitate præditum, in minores pariter atomos reſolutum cenſere æquum eſſet. Quid autem atomis non quantis minus excogitari poteſt? Aquam igitur in ſua minima Phyſica comminutam opinari, rationi magis eſt conſentaneum.

Aqua non cõſtat ex atomis Geometricis, id eſt non quãtis.

Plura ſunt, quæ mihi hanc mentem iniecerunt: Cũ enim mecum ipſe putarem, quemadmodum ſolida corpora diuiſioni reſiſtunt, aceruus autem minorum corporum, puta ſcrupulorum, faciliùs aditum prębet tranſeunti, & quô minora huiuſmodi corpuſcula, eò minùs obſiſtunt, vt in tritici aceruo, millij, arenæque minuſculę experiri licet; in eam deſcendi ſententiam,

54 vt fluida corpora mobili cedere existimarem, quia eorum minima nullo inuicem nexu copulātur; ideoque corpus in aquâ descendens nō totam aquam deorsum premit (vt, si lapidi imponeretur aut ligno, totum lapidem aut lignū deorsum vrgeret) sed eas solum, quæ obuiæ sunt, impellit, & hæ alias loco pellunt, non enim penetrare se mutuò possunt; ac proinde minima supremam aquæ superficiem constituentia coguntur assurgere, quantū fert descendentis in aquâ corporis moles.

Cur corpora solida in fluidis moueri possint.

55 Ex hoc fortasse colligitur, cur inter fluida alia magis, alia minùs obsistant corporibus, quæ per eà mouentur: Si nimirùm dicatur, ea minùs resistere, quorum minima physica minora sunt: quandoquidem sicut vna quæque substantia sibi certam statuit accidentium complexionem, ita certam expetit molem, citrà quam subsistere nequeat; adeoque, sicut omnes non eandem exigunt qualitatum intensionem, ita nec omnibus æqua conuenit quantitatis moles. Hinc, ideò aërē minùs repugnare descendentibus grauibus quàm aquam, quia minimorum aëris moles superatur à mole minimorum aqueorum, procliue est opinari; nam & videmus altiùs vestigia imprimi minutissimo pulueri, quàm crassiusculis arenis.

Cur fluidorū aliæ magis, alia minus motum impediāt.

Cur verò magis obsistant ea corpora, quorum minimæ particulę maiores sunt, perspicuum fiet, si aceruū maiorum globorum hinc, inde aliarum minuscularū pilularum considerabis: Cum enim vna particula vt plurimum incumbat duabus, aut etiam pluribus; vt vi impetûs à descendente corpore impressi descendat, debet eas, quibus insistit, propellere; quô autem maiores sunt, & ipsæ difficiliùs loco mouentur, & pluribus vel saltem maioribus innituntur particulis; atque ideò

maio-

maiori opus est impetu, vt maiores istæ particulæ recedentes locum impellentibus relinquant. At quando particulæ minores sunt, & ipsæ minori impulsu indigent, vt loco pellantur, & minoribus particulis insistentes eas faciliùs disterminant, seque mediæ inter illas intercapedini insinuant, locumque descendẽti corpori concedunt.

Ex quibus vlteriùs explicabis, cur aquæ aliæ alijs grauiores maiora ferant pondera, magisque resistant: Quia videlicet aliarum crassiora sunt minima, aliarum verò tenuiora; siue id contingat, quia non omnes aquę eiusdem planè sunt speciei, siue quia ijs admiscentur aliorum corporum minima inter se valdè diuersa, quæ cũ minimis aqueis copulata efficiunt, vt huius liquidi particulæ, in quas diuiditur, maiores sint, quàm alterius fluidi; ac proindè magis resistant. Sic nauibus longè maioribus sollicitatur mare, quàm flumina; quia illi admiscetur sal, his autẽ non adeo crassa corpora. Quamuis non negârim aliunde etiam variari aquarum resistentiam, quia scilicet vnius minima magis rara sunt, ideoque etiam in specie leuiora. 56

Cur aquæ diuersæ disparia nauigiorũ pondera ferant.

Placetne iam fluidorum motum, qui Æquationis quibusdam dicitur, quia in superficiem terræ centro æqualiter, hoc est sphærice, circumfusam sese disponunt, expendere? Hinc quoque non contemnendum pro negandâ fluidorum continuatione argumentum erumpet: *Mea sic est ratio*, vt cum Poëtâ loquar Adelph. 1.1. *& sic animum induco meum*. Quîd enim solidum ex ære calathoides, vbi minor basis terram attigerit, subsistit, eiusque partes supremæ, quamuis circumfuso aëre grauiores, longiùs tamen absunt à centro, nec infrà aërem descendunt? Id planè particularum conti- 57

Cur aqua in sphæricam superficiem disponatur.

nuationi tribuendum videtur: nam si scobinâ corpus illud in tenuissima ramenta dissolueris, etiamsi scobem calathoidi concauo vasi inclusam, plano corpori superponas, remoto vase statim defluunt ramenta, & reiectâ calathoidi figurâ conum æmulantur: sublato nimirùm vinculo, quo particulæ omnes detinebantur, ne vna moueri posset, quin cæteræ consequerentur. Si igitur corpora minimè fluida disrupto tantùm nexu, qui eorum particulas colligabat, fluidorum naturam æmulantur; an temerè prolapsus censebitur, qui corporum suopte ingenio fluidorum minima physica nullo nexu inuicem copulari existimet? Neutiquàm sanè: hæc enim sententia satis dilucidè explanat, quo tandem pacto fluida sphæricam illam figuram assequantur; id quod ægrè præstare poterunt, qui huiusmodi particulas continuatas censent, arbitrantes se quærentibus, cur eam figuram fluida affectent fecisse satis, si decantatum illud inculcârint, *Sic est ingenium*. Non diffiteor eò demùm deueniendum nobis esse, vt vniuscuiusque naturam consequentium effectuum radicem agnoscamus, Philosopho tamen veritatis cupido adnitendum est, siquo modo exploratas habere queat rationes, quibus propositum sibi finem natura persequitur.

Cum itaque fluida eo inter cętera consilio opifex natura molita sit, vt solidiorum corporum rimas permearent, nihil erat quòd superuacaneo vinculo partes alternis propemodum momentis dissoluendas colligaret. Quamobrem dissolutæ huiusmodi particulæ, nisi tantum impetûs conceperint, vt propellere, ac repellere eas valeant, quibus insistunt (vt, cùm ab aliquo premuntur, contingit) id consilij capiunt, quod & solida grauiora in procliui posita; quibus si suppositi

cor-

corporis durities obsistit, ne rectâ descendant, sese per
inclinatam corporis planitiem deuoluunt. Nam aquea
minima à centro longiùs distantia, quàm circumfusus
aër, sese magno impetu in latera deuoluunt, vt infrà
aërem descendant. Quia verò dum mouentur, impe- 58
tum augent; hinc fit vt ratione impetûs, si in alias aquę
partes incidant, eas propellant, cogantque assurgere,
& hæ denuò relabantur, fiatque fluctuatio, donec om-
nis impetus deficiat ex naturali motu, aut extrinseco
impulsu acquisitus; tunc enim demùm tota aquæ su-
perficies terreno centro propior est, quàm aër conti-
guus, ac proinde sphæricam æmulatur. Facilis autem
aquæ, similiumque liquidorum fluctuatio non leue est
partium continuo vinculo carentium argumentum,
vt rem attentiùs consideranti patebit.

Fluctuatio liquidorum vndè oriatur.

At quæris cur arenulæ, & grana vase aliquo coërci- 59
ta, si demum sublato vase sibi relinquantur, conū non
autem sphæram æmulentur, aqua autem sphæricā non
conicam superficiem induat.

Cur solidorum grana in conū, liquidorū verò guttæ in sphericam superficiē sese disponant.

Huius rei dispar ratio præsto est ex ijs, quę paulò an-
tè dicebamus, petenda. Nam grana tritici, seu millij
non sunt planè minima physica, nec humida, ideoque
ratione siccitatis propriam retinent figuram, nec alie-
no termino terminantur. Quapropter granū aliquod
decidit, si vel eius grauitatis centrum à nullo supposito
corpore fulciatur; vel, centro alicui sustentanti inni-
xo, grani pars in aëre pendens præponderet reliquæ
parti, quę supposito corpori incumbit; siue hoc maius
ponderis momentum ab impositâ aliorum granorum
mole oriatur, siue ab impetu addito ratione motûs
aliorum granorum in hanc prominentem particulam
incidentium: quod quidem faciliùs contingit, si gra-
ni

ni pars interior (quæ nimirùm non eſt in acerui ſuperficie) non premantur ab alijs granis, ſed in cauernulâ aëris plenâ exiſtat. Vno autèm grano ſublato tota moles illi impoſita corruit, quæ ſuo lapſu in aliorum granorum prominentes particulas incurrit, eaque vi concepti impetûs decidunt. Hinc fit acerui baſis amplior, atque grana decidentia facilè reperiunt, à quo fulciantur, ne amplius deſcendant, & hæc iterum impediunt, ne alia decidant, quæ magis ad axem coni accedunt, cùm maximè impoſita moles iam corruerit; ideoque ſubſiſtit aceruus ille conicus. At minima aquea humida cùm ſint, certâ figurâ non circumſcribuntur, ſed contiguo corpori congruunt; ac proindè licet vna pars minimi fulciatur, reliqua tamen ſubſidit, & ſuperimpoſita aquæ minima defluunt; nam ratione humidæ ſubſtantiæ quælibet inclinatio ſufficit, vt minimum poſſit delabi, quia cum humido humidum non iungitur, ſicut cum ſicco: Quare cùm non poſſint particulæ aqueæ ſubſiſtere, ita vt illis inferior ſit aër contiguus, conſtat cur non retineat aqua conicam ſuperficiem ſicut grana ſolidorum ſiccorum, ſed ſphæricam figuram, quâ aëri contermina eſt, æmuletur.

60

Cur aqua aliquãdo in ſphæricas guttulas diſcriminetur ſparſa in ſpeculum, aut in pauimentum.

Neque facilè arbitreris aqueorum minimorum mutuum nexum colligi, quia aliquando ſparſa in pauimentum, aut in ſpeculum aqua ſeſe in globulos, nec tamen minimos, conformat. Hoc enim fortè contingere poteſt, quia aqua decidens aërem præmit, hic autem ſuo motu excitat tenuiſſimos puluiſculos, qui aquæ permiſti aliquam acquirunt cum illâ vnionem, & tenui quadam pellicula circumueſtitur aqua, quæ tantiſper continetur, dum premens pelliculam illam diſrumpat, ac demùm effluat. Cùm verò hoc pariter con-

contingat, si exigua aqua suprà speculum effundatur, etiamsi puluerem omnem deterseris; non erit à ratione alienum opinari id ortum ex peculiari ipsius speculi naturâ, cuius contactum, quoad maximè potest, aqua refugiat, ideoque infimas particulas à speculi contactu recedentes fulcire supremas, ne effluant. Adde aquam apud nos non esse omnino sinceram, adeoque aliorum corpusculorum admistione posse plura aquæ minima in vnum coalescere, si cum illis corpusculis coniungantur; talia autẽ fortasè sunt effluuia è speculo erumpentia, & quidem maximè si puluerem detergens ante aquæ effusionem illud perfricueris. Hoc autem non esse mutuo minimorum aqueorũ inter se vinculo tribuendum, clarissimè constat, cùm non in quodlibet corpus effusa aqua globulos illos efformet.

Ex hactenus indicatis videtur explicari posse, quemadmodum solida corpora soluantur ac fluant, & fluida duritiem acquirant, ac subsistant. Si enim dicas metalla vi caloris eximij ijs spoliari accidentibus, quę necessariò particularum nexum comitantur, ideoque vniones perire, ac solui vincula, quibus auri, exempli gratiâ, minima inuicem colligabantur. illicò elucet, cur aurum fluat; sicut aquam contemplantes nuper philosophabamur: remoto verò igne aurum sibi reparat naturæ debitas qualitates, & proinde minima iterũ connectuntur. Contrà autem adstricti gelû fluuij torpent, quia accedente frigore, ac spirituum ex nitro, & similibus, permistione aquea minima sic afficiuntur, vt cum spiritibus illis, atque adeo inuicem, colligentur producto nexu; qui denuò soluitur accedente calore illam accidentium temperiem perturbante, & spiritibus illis raritatem inducente, ita

61 *Quomodo solida liquescant, & liquida cõcrescant.*

vt

vt ex aquâ auolent, nec eam ampliùs cogant.

Sed quorſum plura? non hæc eo conſilio attuli, vt altè inhærentem plurimorum mentibus ſententiam de aquæ continuitate euellerem, ſed vt, Philoſophis acri ingenio præditis ad hæc ſubtiliùs enucleanda excitatis, omnibus conſtaret, quàm incertum ſit tria elementa fluida Aquam, Aerem, & Ignem moueri à virtute continuatiua, vt ſuis homogeneis copulentur; cũ

62 potiùs hunc nexum vtpote fluida reſpuant. Si itaque nec mixta, nec vllum elementorum, à grauitate, vel leuitate feruntur, vt continuationem acquirant, non eſt grauitas, & leuitas virtus Continuatiua, ſed Contiguatiua: At ſi Vacuum fieri poſſet, aliquando fieret ab huiuſmodi virtute contiguatiuâ; non igitur admittendum videtur à virtute contiguatiuâ vacuum impediri, itaut ei tribuenda ſit vis efficiens, quæ corpora moueat ad inanitatem præcauendam.

Grauitatẽ, & leuitatem non eſſe virtute cõtinuatiuã concluditur, adeoque vacuum à virtute contiguatiua nõ impediri.

CAPVT SEXTVM.

An minuſcula quædam vacua ſint neceſſariò admittenda.

QVantopere magnum aliquod Vacuum natura deteſtetur, ex ſuperiùs memoratis ſatis patet, præter plura alia, quæ addi poſſent, prudens tamen omiſi, quia cuique obuia: Verùm an minuſcula quædam vacua ſenſum prorsùs fugientia corporibus intermiſcere ratio cogat, necne, hic breuiter examinandum.

Prætereo primam illam rationem, quæ P. Magno ſuſpectam reddidit Peripateticorum ſententiam vacuũ omninò excludentem; *Quod*, inquit Paragr. Quid ſit Vacuum, *aſſerta nullitas proportionis inter virtutem contigua-*

tiuam

tiuam, & continuatiuam non consonet concordiæ naturali partium mundi elementaris, inuicem alioqnin dissidentium. Neque enim huiusmodi virtutem contiguatiuam ab ipso definitam vacuo repugnare Peripatetici censent: Asserimus quidem insitum à naturâ appetitum mutuæ corporum adhæsionis non posse ab vllo naturali efficiente aut tolli, aut vinci; quemadmodum quantalibet corporis alicuius grauitas efficere non potest, vt duo corpora sese mutuò eodem in loco penetrent: sed nihil hic commercij cum virtute continuatiuâ, & contiguatiuâ. An autem vacuum consonet naturali concordiæ partium mundi elementaris, asserenti incumbit onus probandi.

Altera P. Magni ratio supponit inhærentem syderibus virtutem discontinuatiuam partiũ terræ, & aquarum, aëris verò ad minimum rarefactiuam: qua positâ vacuum aliquod admittendum colligit, *quod necessitas suggerendi partes elementorum subtilissimas ad replenda vacua exilia, quæ non possunt non euenire à virtute discontinuatiua, sit præcipuum fundamentum mixtionis elementorum, sine qua
non est possibilis generatio corporum sublunarium*. Quàm ina- 63
nis sit illa syderum vis discontinuatiua, silentio obuol- *Syderũ vis Discontinuatiua nulla est ergà elemẽta sincera.*
uo, siquidem elementa ipsa sincera spectemus; quisque enim ex dictis superiori capite facilè colliget eam nullam esse; cùm minima terrea ratione suæ siccitatis non possint inuicem vniri, nisi medio humido aqueo, cui vniantur; quod deinde si calore rarescens auolet, terreæ partes dissolutæ relinquuntur, vt ex cineribus satis liquet, ex quibus tamẽ nec omnis planè humor auolat: minima verò aquea, vtpote fluidũ corpus cõstituentia, valdè incertũ est, ex dictis, an copulentur. Quòd igitur vinculum sydera inter elementorum partes dissoluent?

64 Verùm hæc elementorum mixtio citrà omne vacuũ perfici facilè poteſt: nã quamuis eorum partes tenuiſſimæ debeant alijs permiſceri, non ideò inanitatibus interiectis ſe debent inſinuare; ſed potius extranea corpora eliminantur, quibus ſuccedunt particulæ ad mixtum perficiendum à naturâ inſtitutæ.

Mixtio non requirit minima vacua.

65 Sint enim, exẽpli gratia, in aliquo terrenorum viſcerum loco partes fixæ (his Terrę vocabulum vſus fecit) ex quibus & certis ſpiritibus vnâ cum humido coaleſcet ferrum: his permiſcentur aliena corpuſcula ferri ſpiritibus, penes quos ſumma agendi virtus eſt, contraria; ideoque ſpiritibus ferri in ſuas partes fixas incurrentibus, corpuſcula illa effugata alibi locum quærent. Vi autem ſyderum, aut etiam interni caloris terræ, attenuatum, ac rareſcens humidum ex inferioribus terræ partibus (rẽ puto, quæ reipsâ eſt; non verò elementa ſincera, quæ fortè nunquam fuerunt) aſcendet, tenuioraque corpuſcula vel propellet, vel comprimet; ac offendens partes fixas ſpiritibus proportione reſpondentibus localiter tantùm permiſtas, eas cum ſpiritibus vniet, colligabitque, ac reſultabit ferrum: ſiue permixtis hac ratione partibus forma ferri addatur, ſiuè nulla alia forma ſubſtantialis producatur, nihil hìc moror. Quia verò ſæpius ea corpora permiſcentur partibus fixis ferri, quæ non poſſunt expelli, ideo ſcoria ferro admiſcetur, vel etiam aliquandò impeditur ferri generatio, & ſolũ lapis Pyrites (marcheſita vulgo dicitur) efformatur. Hæc eadem de cæterorum mixtorũ generatione, analogiâ ſeruatâ, dicta intellige; illa enim pariter perfici poteſt omni vacuo prorsùs reiecto.

Mixta quomodo generentur.

Ne te à recto veritatis tramite deuium abducat opinio, quæ ſuadeat partes has fixas, atque ſpiritus mixta

eſſe

eſſe quædam minora, ita vt de ijs quæras, quomodo citra inanitates interiectas poſſint ex elementis coaleſcere. Neque enim aliud ego elementum præter hæc 66 ſimplicia corpora agnoſco, quæ ideò non vulgaribus Terræ, Aquæ, Aëris, & Ignis vocabulis indigitauit, *Elementa quænam ſint.* ne æquiuocationi locum darem; nam, vt Ariſtoteles docet, ſub generibus latent æquiuocationes. Hæc autem, quæ elementa vocantur, Terra, Aër, &c. non ſunt ſpecies quædam infimæ, & atomæ ſub elementi genere, ſed ſpecies ſubalternæ: neque totam hanc molem, quæ terra dicitur, homogeneam vnquam fuiſſe exiſtimo, ſed planè plures ab initio partium fixarum, ac grauium ſpecies à Deo fuiſſe creatas authumo; quas ex ſe arentes, ac graues omnes Terram dicimus, ſicut omnia ſentiendi facultatem obtinentia Animalia nuncupamus, quorum deinde ſpecies ſingulas conſideramus. Idem de ſpiritibus aſſero, quorum eos, qui leuiſſimi & multo calore præditi ſunt, Ignis elementaris nomine inſignimus, reliquis facto Aëri vocabulo: qui quoque heterogenei ſunt, & ſimplicia corpora diuerſas ſpecies ſub eodem Ignis, aut Aëris genere conſtituentia. Nec maiorem genericâ conuenientiam inter partes terræ, aut aëris vt agnoſcamus, ratio vlla nos cogit. Quarè huiuſmodi ſpiritus, & partes fixæ, ex quibus ferrum coaleſcit, non indigent inanitatibus, vt fiant, ſed iam dudùm à primâ rerum molitione Dei opificis nutu extiterunt. Quanquàm illud non eſt diſſimulandum, quod, ſi velis hoſce ferri ſpiritus, & partes fixas ex alijs à te excogitatis elementis cōponi, nulla apparet vacui neceſſitas, ſed eo modo elementa hæc tua permiſceri poſſunt, quo partes fixas cum ſpiritibus permiſceri & vniri mox explicabam.

67 *Nutritio nō requirit parua vacua.* Similis, ac ferè eadem difficultas explananda occurrit in viuentium augmentatione, ac nutritione, quæ perficitur suscepto intùs alimento; id quod non sine vacuo fieri posse censebant antiquiores ferè omnes, teste Aristotele 4. Phys. text. 55. Sed & hoc, nisi mea me fallit opinio, facilè explicari potest inanitatibus illis minimis explosis, cum potiùs ex viuentis nutritione vel minimi vacui fuga colligatur. Sic autem augmentum, ac nutritionem fieri existimo in perfectis animātibus, ex quibus, quid in cæteris viuentibus contingat, cognoscere licet.

68 *Qua ratione nutritio contingat.* Ingesto ori cibo, in ventriculum traiecto, & in reliquis consequentibus vasis præparato sanguine, ac spiritu, atque per venas capillares, arteriasque in vniuersum corpus distributo, iam nutriendis partibus præsto est alimonia. Oritur autem nutritionis necessitas ex caloris actione, qui humidum attenuat, non adeò perfectè commixtum partibus fixis & spiritibus, ideòque faciliùs dissolubile, & auolaturum, vbi primùm aditus patuerit. Quarè abeunte hoc humido attenuato, cùm quo & aliqui spiritus, ac partes fixæ tenuissimæ auolant, relinquitur cauernula, quæ Porus dicitur, inquam, quod proximum est, alimentum ingeritur, & sensim in viuentis partem mutatur. Quod si alimonia deficiat, quæ subministretur, & poros illos repleat; oritur languor, & caro flaccescit, sicut vtres liquore non omninò pleni. Si tantumdem alimonię ingeratur, quantum viuentis particulæ fuit deperditum, simplex nutritio dicitur: Si verò ex illâ humidi attenuatione, ac rarefactione factus est porus capax maioris corporis, quàm fuerit pars illa attenuata, antequàm raresceret (quod fit priusquàm viuens ad consistentiæ statum per-

peruenia, nondum enim partes adeò obdurucrunt, vt nequeant ſenſim, ac ſine ſenſu propelli) tunc etiam plus alimoniæ additur, quàm fuerit deperditum; & tunc fieri dicitur nutritio cum augmento.

Verùm tantum abeſt, vt hinc minimæ inanitates, quas alimentum repleat, colligatur, vt potius vacui horror inferatur. Nam particulæ illæ ſenſim auolantes, & locum relinquentes, proximum alimentum trahunt, ne vacuum relinquatur, & alimenti particulas ſibi ſufficiunt. Qua planè ratione flamma per ellychnium oleum trahit; nam humidum oleaginum, quod in flãmã abit, dum deſerit partes ellychnij, quibus ante raritatẽ continebitur, trahit ex proximis ellychnij partibus oleum, quo ipſæ imbutæ ſunt; & hoc rurſus, ne vacuũ fiat, in locum à ſe relictum attrahit proximũ oleũ, & ſic deinceps, donec aliquid olei ellychniũ contingat; tunc enim demùm partes ellychnij à flammâ remotiores paulatim areſcunt, oleo ſcilicet ſuccedente flammæ auolanti. Quare neque hinc vacuo locus aperitur.

69 *Flãmæ pabulũ quomodo ſubminiſtretur.*

Sed quã multis in vacuo poſitus eſt labor! vias omnes natura init, vt vacuum omne eliminet; non deſunt tamen plurimi, qui Philoſophi audiunt, conantes reluctante naturâ vacuum intrudere: verum ſatis diù hoc iam ſaxum voluunt. Miſſa facio, quæ aliqui congerunt ex Herone Alexandrino lib. ſpirit. minima hæc vacua corporibus interiecta probante ex aquæ, & vini permixtione, ex luminis per corpora diaphana diffuſione, eiuſdemque augmento à pluribus lucidis principijs facto. Hæc enim nihil euincere ſatis liquet; nam lumen non corpus, ſed accidens eſt, corpori non vacuo inhærens, vt primo capite dictum eſt; nec eius moles augetur, ſed intenſio: neque enim plura corpora

70 *Liquorũ permiſtio, luminiſq; diffuſio, ac intenſio citra vacua minima perficitur.*

luci-

lucida lumen latiùs diffundunt, quasi plurium luminũ moles maior sit, sicut aqua ex pluribus riuis, ac fontibus deriuata in fluminis alueum ampliorem extenditur; sed intensio luminis ab vno principio producti, quæ tam procul ab illo sensum fugiebat, addito lumine ab alio principio proueniente, fit maior & sub sensum cadens. Vinum verò non aquæ vacuis se insinuat;

71 alioquin infuso vino tota moles non cresceret ita, vt liquidi illius superficies assurgeret; sed illa minimorum aquæ, & vini permixtio, ita vt sępius discerni nequeát, ad summum indicat fluidorum naturam eã esse, quam dicebamus, minima scilicet esse tantûm cõtigua, adeoque ingesto alio dissimili liquido minima aquea, concepto impetu ex motu descendentis, ac infusi vini, alia aliò moueri, prout hinc repelluntur, inde propelluntur: vndè oritur quod infusi vini minima alia aliò dissipentur, ac cum aquâ permixta confundantur.

Aquæ & vini permixtio indicat eorum minima non esse inuicem continua.

Duo sunt, quæ fortaßè in speciem plus habent difficultatis; ideò breuiter examinanda. Primum innuit Galilæus lib. de duabus nouis scient. dialog. 1. pag. 20. petitum ex metallorum liquefactione, quæ admissis huiusmodi minimis vacuis satis commodè explicari

72 posse videtur. Supponitur autèm naturam prorsùs detestari maiora vacua, quæ ne corporum seiunctionem consequantur, magnâ violentiâ attrahit corporũ particulas, & impedit, ne magis disiungantur. Ideo quãdiù permanent exigua quædam vacua inter minutissimas auri particulas interiecta, tamdiù aurum non fluit, quia inanitates minimæ auri particulas ad sese inuicem trahunt. At si ignis subtilissima minima in angustissimos auri poros se insinuent, in quorum angustias irrumpere nequeunt aëris, aut aliorum fluidorum parti-

Metallorũ solutio ex vacuorum repletione explicata.

ticulæ; iam tollitur vacuum, & omnis violentia perit, qua auri particulæ detinebantur, ne singulæ possent liberè moueri; atque totum illud aurum fluit, donec abeuntibus igniculis pristina vacua remaneant, iterumque solitâ attractione cogant auri partes inuicem cohærere.

Hæc, non diffiteor, ingeniosè excogitata non carent antiquiorum authoritate, qua firmari possint: iamdudùm enim Heron Alexandrinus initio libri spiritaliũ negans plurimum vacuum, vt ipse ait, coaceruatum, admittit tamen exiguas vacui particulas in omni corpore disseminatas, imo & in ipso adamante, quem dicit ignem concipere non posse, ac proinde nec solui, *non quod Vacuo careat, sed ob continuatam densitatem; ignis enim corpuscula cum crassiora sint quàm vacuum, quod lapidi inest, nequaquam ingrediuntur, sed exteriorem dumtaxat superficiem contingunt: quarè cùm intùs non penetrent, neque etiam in eo, vt in cæteris corporibus, caliditatem inducunt.*

Verum tota hæc doctrina supponit minima illa vacua, non probat; & quomodo ipsi vacuo conuenire possit vis attrahendi negationi scilicet vis positiua, non video: cùm maximè metallorum solutio satis explicetur, si dicatur vi caloris eximij tolli ea, quæ necessariò requiruntur, vt inter auri particulas vnio perseueret, quâ sublatâ statim fit fluidum; reparatis verò illis dispositionibus iterùm à minimis auri produci mutuam vnionem, qua positâ partes sibi cohærent, aurumque consistit. Sed cur per vim auri partes ad se mutuò attrahi ab interiecto vacuo dicamus? cùm aurum naturaliter consistere ex eo facilè intelligamus, quòd perpetuò (nullum enim violentum diutiùs, aut perpetuò permanere nemo ignorat) consistit, non verò fluit, nisi

73 *Metallorũ eliquatio minima vacua non requirit.*

nisi præter naturæ institutum igni admoueatur. Non igitur vlla intercedit violentia, ut aurum, ac cætera metalla consistant. Si autem natura multum vacuum abhorret, cur exiguum frequentissimum amet, quod metalli pluribus, imo, vt isti authumant, infinitis particulis intermisceatur? nam eædem ferè contrà hoc, ac contra illud militare posse videntur difficultates.

Quid quod metalla suis Aquis fortibus solutiuis, vt vocant, infusa soluuntur? Et quidem huiusmodi aquâ magis quam igne solui videntur; nàm metalli particulæ ita aqueis minimis permiscentur, vt ab aquâ discerni metallum nequeat, nisi deinde ex arte illud, aut in tenues arenulas concretum doceas aquæ fundum petere, aut ignis ope segreges ab aquâ in vapores resolutâ. An aqua illa igne subtilior, vt metalli vacua penitiùs permeare possit, ac illud magis soluere? vix credam: satis enim scio, si annulum ex auro, argentoque mixtis confectum Aquæ forti solutiuæ argenti infuderis, argentum, non violato auro, extractum ac solutum iri, ita vt vel ex ipsis auri visceribus argentum eripiatur. An non spiritus illi, qui ad soluendum argentum auri viscera permeare possunt, auri vacua replere possunt? sed quî fieri potest, vt tàm intimè sese auro insinuent, nisi per auri poros, quos tu quidem inanes arbitraris, aditum inueniant? At repleto vacuo inter auri particulas latente, quin aurum fluit.

Adde alia quoque liquefieri, ac fluere exiguo calore sollicitata, vt butyrũ vase aliquo, quod non facilè igniculi permeent, contentum: neque enim facilè dederim vas quodcumque esse igniculis peruium, ita vt inclusum corpus intepescere non valeat, nisi igniculis per vasis poros ingredientibus. Immò aliqua calore, &

igne non soluuntur, vt sal, sed humido aqueo; & tamen subtiliores esse igniculos, ac tenuiora aëris minima, vt faciliùs, quàm aqueæ particulæ, minima vacua salis partibus immixta replere possint, quis neget? Non igitur minima illa vacua solidorum consistentiam efficientia admittere æquum est; illis enim quocunque tandem corpore repletis, sequeretur solidi corporis solutio; quod tamen falsum esse liquet. Si ergo peculiare aliquod corpus requiritur, manifesto indicio est solutionem hanc non ex minimorum vacuorum repletione pendere, sed ex aliquorum accidentium productione.

Alterum argumentum, quo aliqui exigua vacua probare conantur, desumitur ex eiusdem corporis Raritate, & Densitate, ita vt idem modò loci angustias amet, modò *illas* indignetur. Quia tamen ferè totus difficultatis cardo in hac disputatione tandem circa raritatem, & densitatem versatur, paulò latiùs, quàm decreueram, res est examinanda, & explicandum quomodo corpus rarum fiat, aut densum: ne fortè excluso vacuo per contigui corporis rarefactionem, rem adhuc explicatam existimes, cum non innotuerit, qua demũ ratione corpora raritatem assumant.

CAPVT SEPTIMVM.

An Rarefactio Vacuum necessariò inferat.

ANtiquissima est ab Aristotele 4. Phys. tex. 55. allata, & Epicureorum placitis consona sententia, quam amplexus est Heron Alexandrinus, nec Neotericis quibusdam displicet, qui se noua dogmata com-

miniſci gloriantur, dum emortuos obſoletarum opinionum cineres fodicantibus ſcintilla aliqua luculam ſuam exhibet contemplandam. Cum enim vnum idẽque corpus, non addito diſſimili nec homogeneo corpore, in maiorem molem exoreſcere (ollam ſiquidem aquâ ſemiplenam vix eſſe illius capacem, ſi ſuppoſito igne ebulliret, animaduertebant) iterumque ſubſidere, vel etiam ad anguſtiores terminos contrahi mirarentur; illud excogitârunt, quod minimis vacuis inter rareſcentis corporis particulas intermixtis res commodè confici poſſet. Tanquam ſi raritas eſſet, cum pluribus exiguis inanitatibus corporis partes diſterminatæ longiùs inuicem abſunt, atque adeò extrema corporis ampliùs diſſita maiorem oſtentant molem: denſitas verò, cùm eædem corporis particulæ ſeſe in interiecta vacua recipientes ſibi mutuò occurrunt, adeòut extrema ad ſe inuicem propiùs accedentia breuioribus anguſtioris loci terminis circumſcribantur.

74 *Explicatur sẽtentia vacua admittens in rarefactione.*

Id autem vt aliqua ratione explicetur, corpus rareſcens concipe in bullas plurimas inanes turgeſcere, quibus detumeſcentibus, aut diſruptis ſubſidant corporis particulæ, ac priſtina denſitas reparetur. Quia tamen antequàm raritatem corpus aſſumat, non ponitur eius ſubſtantia ſummè denſa, ideò cuicunque corpori raritatis æquè ac denſitatis capaci huiuſmodi bullas inanes admiſcere coguntur, vt ijs compreſſis ac detumeſcentibus denſum fiat, intumeſcentibus verò rareſcat.

Scio plura contra hanc ſententiã paſſim congeri argumenta; à quibus tamen abſtinere ſatiùs duxi, quia facilè aut ſolui poſſunt, aut eludi. Si enim opponas hyemali frigore plurima corpora cogi, atque contrahi, ac

75 *Obiectio inefficax aſſertur.*

proin-

proinde illis in sua minima vacua recedentibus, spatiũ, quod prius occupabatur, inane relinqui, non sanè minimo, aut contemnendo naturæ maiuscula vacua, vt & ipsi concedunt, refugientis incommodo: Contrà hoc telum optimè instructos armatosque cognosces. Illud scilicet afferent, quod & ferè omnes vacuum proscribentes asserere cogimur, vno nimirùm corpore sese contrahente aliud raritatem assumere: Id quod miram indicat naturæ harmoniam, vt violentas raritates temperet, ac minores faciat. Si enim vno rarescente aliud 76
Cur vno corpore rarescente, aliud densum fiat,
per vim densum fieri oporteat, hoc aliquantulum obsistens, ne comprimatur, prohibet, ne contiguo corpori tanta vis inferatur, magisque rarescat. Neque aliquid habet incommodi hæc concors rari & densi discordia; sicut enim corpus in locum aliquem non migrat, quin aliud inde exturbet, nec augetur citrà alicuius corporis aut decrescentis, aut pereuntis dispendium; ita nec absurdum videri debet, si vno rarescente aliud densum fiat. Vt scilicet intelligas naturæ opera non scopis dissolutis esse comparanda, sed sibi inuicem 77
Obiectionis allatæ solutio.
congruo ordine cohærere. Ideo vacui propugnatores initam terentes viam minimas quidem inanitates coacti corporis euanescere, non tamen inde magnum aliquod vacuum coalescere concedent; sed vel nouis vacui, vt ita dicam, particulis rarescens corpus intercidi, vel antiquis inanitatibus aliquantulo auctis, eiusdem corporis raritatem assumentis partes plusculum disterminari affirmabunt: dum enim alij nocturno aut Brumali frigore rigent, alios meridianus, aut Æstiuus feruor torret, alios matutinus, aut vespertinus, Vernus, aut Autumnalis tepor recreat: Naturâ, quod hic vacui perit vi frigoris corpora consti-

pantis, alibi compensante vi caloris rarefacientis.

78 Neque animum inducas eos ab hac sententiâ deterreri posse, si admissâ cum Epicureis continui compositione ex atomis, vbi primùm corpus raritatem assumit, in suas atomos dissolui interiectis vacuis conficias. Id non grauatè concedent. Immò non deerit, qui cum Galilæo lib. de duab. nouis scient. dial. 1. pag. 52. infinita corporis puncta nullatenus quanta rarefactione in actum reduci affirmet, ac seiungi interiectis infinitis vacuis non quantis.

Corpus rarescēs in atomos dissolui aliqui concedunt, infinitis vacuis interiectis.

79 Hic tamen nisi à se ipse velit dissentire, eò deueniat necesse est, vt corpori cuicunque certam statuat raritatis mensuram, quam nequeat excedere, & citra quam nequeat consistere: vacua siquidem non quanta singulis particulis interiecta augeri non possunt, iam enim quanta essent, nec pluribus nouis particulis interijci, omnes enim vacuis desterminantur; atque adeò magis rarescere corpus non potest: sed nec minus rarescere, cùm inter corporis puncta nihil minus vacuo indiuisibili non quanto, hoc est, vnius atomi capaci, interijci possit.

Impugnatur hac sententia.

Ex quibus inferre licet nullum corpus rarescere posse, nisi in molem ad summum ferè duplò maiorem; quia inter singula eius puncta vnicum indiuisibile vacuum esset, quod scilicet vnam corporis atomum continere valeret; ac pro inde si tot ponerentur corporis puncta, quot sunt vacua, vel (si vocabula *Tot*, *Quot*, vsurpari renuas, cùm de infinito sermo est) si ponerentur corporis puncta interiectas inanitates replentia, ad summum singulis corporis rari atomis respondentia, nullatenus video, quî molem triplo, vel quadruplo

80 maiorem constituere possint. At pyrij pulueris granum concepto igne rarum æquare molem 125000. granorum

Pulueris pyrij accensi moles.

rum obseruauit Snellius: quod non ægrè concipies animaduertens sufficere, vt hanc molem æquet, si in sphærā excrescat, cuius diameter æqualis sit granis 50. eiusdem pulueris non accensi; quam quidem molem si non attingat, certè non procul abest. An tunc inter duo quælibet pulueris puncta vacuum indiuisibile interijcitur?

Ne verò ex infiniti proprietatibus effugium quæras, & argumenti vim verborum lusibus eludere tentes, quasi gratis assumpserim vacua corporis punctis respōdentia, cum vtraque infinita ponantur, omnis autem Ratio, seu vt vulgi vocabulo vtamur, Proportio ab infinitis exulet; id quod & ipse tanquam certissimū statuo (si ab Euclidis definitione non sit recedendum) si infinita ob idipsum, quia infinita sunt, comparentur. Non hic vacuorum multitudinem cum atomorū multitudine confero, quatenus multitudines sunt, sed quatenus extensiones quædam ex illa duplici atomorum multitudine infinitâ coalescunt: eatenus autem comparari posse certum est, finitę enim extensiones fierent, si vacua illa in vnum coalescerent vacuum, quod congruo corpore repleretur, & corporis rari infinitæ atomi iterum copularentur. Deus igitur, qua pollet virtute, singulas corporis rari atomos semel reproducat, easque in vacuis spatiolis constituat; vtique atomus vna vacuum non quantum inter duas corporis partes relictum eliminabit; omnes igitur atomi omnia vacua singulis partibus adhærentia profligabunt. At corporis inanitatibus repletis non maior, aut minor fit tota illa moles, quam cum vacua spatiola corporis partibus intermiscebantur; cum igitur corporis puncta semel reproducta, & sibi addita molem faciant tantùm duplo

81 Effugium.

Præcluditur.

maio-

maiorem, neque vacua punctorum reproductorũ loco relicta maiorem duplo molem efficient. Id quod falsum esse sensus docet.

Hinc illud quoque consequitur, quod nullum corpus ab alio raritate vinceretur; neutrius enim particulæ possent ampliùs distrahi, quàm si omnes inuicem infinitis vacuis non quantis disterminarentur: alioquin inter extrema corporis raricum interijciatur pars quãta eiusdem corporis, si huius puncta infinitis vacuis quantis seiungerentur, inter ea collocari possent infinita corpora quanta, quæ sanè infinitam extensionem conflarent; neque enim illa minora & minora in infinitum adstruere potes, qui diuisionis terminum atomos statuis: At quomodo infinita esset extensio, quæ terminis extremis comprehenderetur? Si itaque duo corpora, quorum moles ante raritatem æqualis erat, rarescant; pariter rarescent, quamuis alterum exiguo, alterum vehementi calore sollicitetur; inter vtriusque scilicet puncta vacuum non quantum ponitur. Quis autem facilè concedat omnia corpora rara æquali raritate prædita?

82 *Obiectio ex corporis solutione in atomos finitas petita, est inefficax.*

Sed missam facientes hanc singularem sententiam, nihil allato argumento à reliquis obtinebimus, qui vacua corporis quanti capacia admittunt, nec rarescens corpus in infinitas atomos secant: Hi namque concedentes rarefactione continuum corpus dissolui in suas finitas atomos vel in minima physica, raritatemque maiorem, non vlteriori partium solutione, sed vacui augmento, explicantes, non facile falsitatis conuinci poterunt. Neque enim quoties corporis alicuius superficies maiorem ostentat molem, toties totũ illud corpus rarefit; sed aliqua interiorum partium rarescens

alias extimas non rareſcentes poteſt propellere, adeoque illius continuitas ſolui, harum verò ſeruari. Hinc fit continuo partium nexu, quem videmus adhuc poſt rarefactionem perſeuerare, non ſtatim ſententiam hãc rarefacti corporis ſolutionem admittentem iugulari. Sic aliquando calore multo manus intumeſcit, non tamen tota rareſcit; ſed interiores partes humidæ, ac ſubtiles raritatem aſſumentes cutem diſtendunt, altiuſque aſſurgere cogunt, quamuis ipſa diceretur in ſua denſitate permanere.

Vnde obiter patet eos à recto ſanioris Philoſophiæ calle deuios errare, qui aquam gelû adſtrictam raram eſſe volunt, non vero, vt communis hominum fert opinio, denſam: hi ſiquidem non ſatis animaduerterunt aquam cogi frigore, aliquos verò ſpiritus in eâ concluſos propter antiperiſtaſim incaleſcentes rareſcere, ac proinde aquam ita propellere, vt extima ſuperficies augeatur, diminuto tamen ſpatio ab ipsâ aquâ denſâ occupato, licèt ex aquâ, & huiuſmodi ſpiritibus raris compoſita moles maior euadat. 83 *Aqua in glaciem cõcreſcens verè fit denſa.*

Illud itaque mihi vim facit non leuem, ne minora hæc vacua corporis quanti capacia admittam corporis rari partibus intermiſta, quod vel ingentia in vniuerſo vacua natura recipere deberet, vel exigua in corporibus ſingulis imprudenter reciperet, cum ea ad raritatem adducere reiecto vacuo ſatis commodè poſſet: Quîd enim cubiculum ſaltem vnum plane vacuum natura non facit? Aliqua demùm vtilitas excogitari facilè poſſet, quæ vacuum huiuſmodi conſequeretur. At, inquis, tàm inſigni vacuo enormiter læderetur vniuerſæ corporeæ molis concinnitas, quæ minoribus vacuis incolumis & integra perſeuerat. Magna quippe 84 *Vacua minora in rarefactione reijciuntur.*

con-

concinnitas & elegantia est maximam elementaris saltem regionis partem articulatim concisã esse, eiusque particulas disterminari; cum enim nullum ferè corpus inueniri possit vel summè rarum, vel summè densum, aut saltem maxima corporum pars densari ac rarefieri possit, illis omnibus intermista sunt vacua particulas seiungentia. Sed quî vniuersi cõcinnitas subsistere potest, si eius partes fuerint inconcinnæ? Nemo enim vidit ex inconcinnis membris corpus vnum elegans coalescere. Aqua autem, aut quodlibet aliud corpus rarum quam obtinet elegantiam in tot partes inuicem vacuo interuallo dissitas distractum? Quòd si corporũ singulorum elegantiam natura negligit quis curabit?

Verùm si rem placeat attentiùs perpendere, quæ demùm est Ratio cubiculi vnius vacui, ad vniuersum, ac vacuorum, ad pulueris pyrij rarescentis granum? an non ampliora sunt vacua, quàm spatia à pulueris rarefactis particulis occupata? Summa igitur inconcinnitas est, quam natura tantoperè detestetur, vacuam esse tantulam vniuersi particulam, vnum scilicet cubiculũ; & inconcinnum non censebitur corpus, cuius non solũ partes disterminentur, sed cui inanitates ipso corpore longè maiores, vt de pyrio puluere accenso constat, intermisceantur? Cum itaque plura corpora suopte ingenio rara sint, nihil verò, quod à naturâ exeat, petat esse inconcinnum; nulla corpora naturaliter rara exigunt suas partes vacuis disterminari, à quibus reciperent inconcinnitatem. Aliâ igitur ratione rara sunt, quàm vacuorum intermistione.

85 *Motuũ velocitas ac tarditas cum corporum raritate ac dẽsitate cõparatur*

Nec planè inepta est in rem præsentem comparatio ex æqualium motuũ velocitate, ac tarditate desumpta: motum siquidem grauium naturaliter celeriorẽ fieri, & æqua-

& æqualibus temporibus inæqualia respondere spatia iuxta Arithmeticam numerorum imparium progressionem ab vnitate exordium sumentem, iam satis est notum; adeò vt lapis descendens, si vno scrupulo tertio horæ primum à quiete spatij palmum percurrat, secundum consequentem palmũ horæ scrupulis quartis circiter viginti conficiat; tempore nimirùm ferè subtriplo, nam æquali tempore triplum spatium conficit. Quemadmodum igitur mobile successiuè respondet æquali spatio modò citiùs, modò tardiùs absoluendo motum, quem morulis interpositis non partitur in plures, sed toti tempori longiori, ac breuiori motus, si à spatio mensuram desumat, æqualis respondet: quidni idem corpus modò rarum maiori loco, modò densum angustiori spatio respondeat, nullis inanitatibus interiectis? vt enim morulæ ad motum se habent, ita vacua ad corpus; nam & illæ negationes motûs sunt, & hæc corpus excludunt. At si quis descendentis molaris lapidis motui morulas interserat; cum hoc mihi res non est, qui oculis fidelibus non credit, sensumque dimittit, cum tamen Naturalis Philosophia rationem sensuum comitem exposcat, ita vt nihil afferat ratio, quod sensui aduersetur, nisi sensûs fallaciã, ac imposturam reuelet: huiusmodi verò morulas motui immiscere, omninò fictitium esse alibi ostendam.

Vt autem nullam esse Vacui in corporũ raritate necessitatem innotescat, explicandum superest, quî rara fiant; ne postmodum difficultas hæc eorum, quæ inferiùs dicentur, explanationi moram faciat. Neque verò hic omnia, quæ ad rarefactionem spectant, examinanda sunt, aut omnes sententiæ recensendæ,

ac refellendæ, quæ minùs placuerint; id enim Deo annuente in Primo Tomo Naturalis Philosophiæ abundè præstabitur.

86 Vnicam sententiam, meo quippe instituto minimè omnium opportunã, breuiter quoad fieri poterit perstringam; alijs alium in locum reiectis. Ea autem est, in quam Recentiores plurimi, Aristotelem alioqui audientes eunt. Nimirum rarefactionem in eo sitam esse opinantur, quod corporis rarescentis pori dilatationis motu aperiantur, proximique corporis tenuissimæ particulæ hiantes poros subeant, adeò vt moles vna maior coalescat. Sic aquam ebullitione rarescere existimant, quia calore aquæ pori dilatantur, seque in cauernulas illas proximus aër insinuat; qui demùm excluditur poris iterùm se constringentibus, cùm aqua ad pristinam reuocatur densitatem. Ne verò à Philosopho recedere videantur, eius verba ad proprium sensum alienâ interpretatione distorquent.

Rarefactionẽ corpusculorum admistione fieri aliqui censẽt

87 Cum enim Philosophus 4. Phys. tex. 84. explicans, qua ratione materia eadem, quæ densa erat, rara fiat, comparansque cum eâ, quæ minùs calida cum esset, magis calida fit, nullâ additâ substantiâ, quæ calida non esset, disertè asserat, ἔστι δὲ καὶ σώματος ὕλη καὶ μεγάλου καὶ μικροῦ, ἡ αὐτή· δῆλον δέ, ὅταν γὰρ ἐξ ὕδατος ἀὴρ γένηται, ἡ αὐτὴ ὕλη, οὐ προσλαβοῦσα ἄλλο τι ἐγένετο, ἀλλ' ὃ ἦν δυνάμει, ἐνεργείᾳ ἐγένετο. *Est autem etiam corporis materia magni, & parui eadem. Manifestum verò est; quando enim ex aquâ aër fit, eadem materia non aliud aliquid ampliùs accipiens facta est; sed id facta est actu, quod erat potentiâ. & infrà.* ὥστε καὶ τὸ μέγεθος καὶ ἡ μικρότης τοῦ αἰσθητοῦ ὄγκου, οὐ προσλαβούσης τι τῆς ὕλης ἐπεκτείνεται, ἀλλ' ὅτι δυνάμει ἐστὶν ἡ ὕλη ἀμφοῖν· ὥστε ἐστὶ τὸ αὐτὸ πυκνὸν καὶ μανόν, καὶ μία ὕλη αὐτῶν. ἔστι δὲ τὸ μὲν πυκνὸν, βαρύ, τὸ δὲ μανόν, κοῦφον. *Quare & magnitudo, & paruitas sensibilis molis,*

Aristotelis sententia de rarefactione.

lis, non assumente aliquid materiâ, extenditur, sed quia potentiâ est materia vtriusque. Quare est idem densum, & rarum, & vna eorum materia. Est autem densum quidem graue, rarum verò leue.

Cum, inquam, tàm disertè Philosophus asserat eandem esse rari, ac densi materiam nihil præterea materiæ accipientem, quæ densa, aut minus rara non esset; 88
ipsum loquutum interpretantur de materiâ non omninò eâdem, sed tantùm quoad denominationem, vt non alia sit aqua, quæ dicitur rara, ab ea, quę priùs densa erat. *Aristotelici textus illegitima interpretatio.* Nonne enim, quam à peripheriâ maioris circuli peripheriæ minoris circuli applicatâ, adeoque magis curuatâ (cum tamen nihil curuum fiat, quod curuum non esset, sed rectum) comparationem ducit, iugulat hanc recentiorum interpretationem? *Falsitatis conuincitur.* Subdit siquidem comparationem applicans, οὐ γὰρ τῷ διαλείπειν, τὸ ἧττον, ἢ τὸ μᾶλλόν ἐστιν. οὐδ' ἔστι τῆς φλογὸς λαβεῖν τι μέγεθος, ἐν ᾧ οὐ καὶ λευκότης καὶ θερμότης ἔνεστιν τό. *Non enim quia intermittitur, ipsum minùs, aut magis est; neque est accipere aliquam flammæ magnitudinem, in qua non sit & albedo, & calor.* Iuxta verò recentiorum mentem ipsum magis fieret, quia intermitteretur; rarum videlicet fieret, quia partes interiectâ cauitate seiungerētur: & flammæ ex pyrio puluere excitatæ aliquid intermisceretur, quod flamma non esset; sicut aquæ rarescentis, vt maior sit, aliquid, quod aqua non est, immiscent. Constat igitur eos ab Aristotele recedere. 89

Sed quoniam fortasè non tanti faciunt cum Aristotele sensisse, sententiam hanc penitiùs inspiciamus. *Allata sentētia cum rarefactionis conceptu nō cohæret.* Illud verò extrà omnem controuersiam positum censeo, quod nunquam effectus aliquis Physicis causis tribuendus est, cum quibus eiusdem effectûs essentia, quā

communis notio, & Metaphyſicus rei conceptus explicant, integra, & incolumis conſiſtere nequeat. Cũ igitur corporis rareſcentis notio communis ſit, idem corpus ad maiorem locum occupandum ſe extendere, hæc autem cum ſententiâ raritatem conſtituente in pororũ dilatatione, ac extraneorum corpuſculorum immixtione, non cohæreat; aliunde quàm ab hac ſententia expectanda eſt rarefactionis explanatio. Si enim aquæ aër admiſcetur, non continuò aqua maiorem occupat locũ: at aqua ipſa rareſcit; ergò ſecluſo aëre ad amplioris ſpatij terminos ſe aqua ipſa extendit: quod autẽ aëre repletur ſpatiũ, aquæ locus non eſt, niſi duorum corporũ molẽ vnico ſpatio includas. Nec magis dicẽda eſt aqua maiori in ſpatio eſſe, ſi eius pori dilatati augeantur, quã ſi complicata ſtragula explicentur; quæ ſanè æqualem ſemper occupant locum: niſi fortè rude aliquod indoctæ plebis vocabulum in Philoſophiam inuehas.

Præterea quod rarum fit, leuitatem acquirit; at ſi
90 in rareſcentis corporis poros, non mutatâ illius extenſione, ingrediantur corpora ſecundùm leuitatis, aut grauitatis ſpeciem æqualia, non ſit maior leuitas totius compoſitæ molis; raritatem igitur leuitas non conſequitur, niſi caſu, & per accidens leuiora corpuſcula immiſceantur. At cùm partes aliquæ ab ollæ fundo ebullitione ſeparantur, & ſuprema petunt, quia calore rarefactæ aquâ quoque leuiores ſunt; nullum corpus in earum poros ingredi poteſt, quam ex proximâ, & circumfuſâ aquâ; hæc verò cuicunque corpori addatur, non facit illud leuiùs aquâ; ipsâ igitur huiuſmodi partium ſubſtantia extenſionem adepta eſt maiorem, ſecluſo quocunque alio corpore in earum poros ſe recipiente.

Non per ſe leuiora fierent, quæ rareſcunt, ſi corpuſcula admiſcerentur

Ageſis

Agesis nunc poros istos rimemur, & profundam hanc Philosophiã in cauernulis istis exploremus. Aquane rarescit pororum dilatatione, in quos sese contiguũ corpus metu vacui sollicitatum conijciat? Ais. Ego verò percontor, antiquinè sint, an recens pateant huiusmodi pori: Neque te captiosis interrogationibus circumscriptum, ac circumuentum putes, si & hoc exquiram, nùm fluidorum corporum minima inuicem copulari existimes, an verò contigua tantùm esse mecum sentias. Si contigua dicas, idem erit aquam rarescere, ac minima aquea disterminari, illamque intercapedinem aëris minimis repleri; qua planè ratione congestam auri scobem si dissipaueris, argentea granula potes intermiscere; sed hæc non esset aureæ scobis rarefactio; nec illâ igitur aëris permixtione aqua raresceret, sicut cũ limoso gurgite fertur torrens, rara aqua nõ dicitur; rara tamen esset dicenda, quia terra in cauernulis inter aquæ particulas interiectis continetur, neque enim cum aquâ penetratur. 91

Pori fluidorũ corporum examinantur.

Quod si fluidorũ partes cõtinuo nexu copulatas, velis, non sanè pororũ latera sibi adhærere concedes citrà cõtinuationẽ; neque enim illud de fluidis vnitatẽ summam affectantibus, & facillimè coëuntibus, asserendũ videtur, quod in solidis fieri, & sensus docet, & ratio partium siccitatem, atque consistentiam perpendens suadet. Quare non satis aptâ inductione argumentantur, qui poros in aquâ, & aëre admittendos censent, quia cæteris corporibus huiusmodi cauernulas inesse compertum est: Quam dispar enim ratio intercedat, ipsa solidorum, ac fluidorum natura palàm facit: ex ligno enim si aliquid auferas, reliquæ partes ad cauitatẽ replendam non accurrunt; at non potes minimã guttam 92

Fluida porosa non sunt, si cõtinua dicãtur.

tam ex aquâ abſtrahere, quin reliquæ partes confluãt, ne cauernula relinquatur. Si itaque nec ratio, nec ſenſus docet poros in fluido, ac liquido corpore relinqui, aquã poroſam eſſe nemo iure concesſerit, ita vt pororũ latera ſibi inuicem adhæreant, hiatu mox aperiendo, cùm raritas aſſumetur.

Nouo igitur caloris opificio perforãda eſt aqua, aperiendique pori, qui tamen cuniculorum in modũ lõgâ ſerie ducantur neceſſe eſt, vt ab extimis in intimos aditus pateat corpuſculis ſe in eos inſinuantibus. Id autem qua ratione contingat, libens audiré. In ſolidis, quæ ad

93 *Quomodo pori fiant in corporibus ſolidis.*

electricas attractiones attritione præparantur, ſatis intelligo, quî poſſint nouæ cauernulæ excauari; attritione videlicet tenuiſſimæ particulæ luxantur, quæ ſua leuitate auolantes, & in corpus attrahendum directæ, locũ relinquunt æqualis corpuſculi capacem. In cæteris ſolidis ſiue viuentibus, ſiue vitâ carentibus, ſcio vi caloris humidum attenuantis, ac tandem auolantis relinqui inter ſicciores corporis partes intercapedinem, quam porum dicimus, ac proinde nouos poros patere.

94 *Non omnes pori in rarefactione dilatantur, ſed aliqui conſtringuntur.*

Cęterũ in viuentibus antiqui pori non niſi per accidens calore dilatãtur, quatenus intimæ humoris partes rarefactæ maiorẽ quærentes locũ extimam cutẽ diſtendunt, atq; adeo cutis poros ampliores reddunt. Si enim de interioribus poris ſermo ſit, rarefactione potius cõſtringuntur, & quod in ijs detinebatur corpus, exprimitur: Sic vehementior calor ſudorem elicit, quia ſpiritus carnem peruadẽtes rareſcunt, maioremque quærentes locum hinc inde poros cõprimunt, exprimuntque inde humidũ, quod facilè expelli poteſt; quia verò cutis tenſione eius pori dilatantur, inde humor in ſudorem fluit. Cuius rei documentum non leue ſumere

potes,

potes, si pomum igni admoueas, videbis enim & corticem distendi, & tenues guttas sudoris instar exprimi.

Noui autē pori, quos in viuentibus natura aperit, relinquuntur potissimū ab humido, & spiritibus auolantibus calore rarefaciente, ac ad fugam extimulante. Hos verò spiritus si rarescere dicas pororū suorū dilatatione, adhuc integra manet quæstio, quā de aquâ pariter excitaui, qua nimirū ratione noui in hisce spiritibus pori aperiantur; nam si ab aliqua particula abeunte locus relinquitur, hæc ad superiora euolauit, quia leuior est; quî autē facta est secūdū speciē leuior, nisi raritate? quid verò in hac particula auolante raritas sit, exquiro.

Neq; cū de aqua, aut spiritu rarescente sermo est, id te responsurū mihi persuadeo, quod in viuētibus, ac mixtis, in speciē saltē, locū habere posset; calore scilicet solui vnionē, qua partes fixæ, ac graues cū leuibus, ac pneumaticis iungebantur, hasque leues sponte auolante porum relinquere. 95 *Tacitæ responsioni.*

Nam vel spiritus rarescere neges, necesse est, ne ijs iterum alios, & alios leuiores spiritus admittas, vel aliā, præter spirituum fugam soluto cōtinuationis vinculo, pororum aperiendorū rationem excogites. Ex ipsâ verò aquâ non solos auolare spiritus, sed & ipsam aquæ substantiam, ex ascendentibus vaporibus perspicuum est. De hoc igitur ascendente vapore, qui porum relinquit, exquiro, qua ratione factus sit rarus, vt ascenderet. An apertis in eo poris ex alio vapore auolante? minimè verò; nisi fortè in infinitum progredi libeat. *Occurritur.*

At me nodū in scirpo quæritātē calumniaris. Calor, inquis, aquę partes discriminat, ac inuicē seiūgit locali quadam translatione, quā porrò consequitur, inter eas intercapedinē aliorū corpusculorū capacē relinqui. Faci-

lè,

lè, & confidenter dictũ: quo tamen naturæ artificio id contingat, nondum explicatum. Cum autem ex Arist. 7. Phyſ. tex. 10. motuũ, qui ab alio fiunt, quatuor ſtatui poſſint genera, ad quæ cæteri commodè reducantur; ediſſere, an localis hæc partium aquæ translatio à calore facta Pulſio ſit, an Tractio, an Vectio, an Vertigo.

96 Sed miſsa iã aquâ calore ſollicitante rareſactâ, quęro an quotieſcunq; in corpore aliquo tenuiſſimi pori aperiuntur, eoſque nouum corpus ingreditur, illud rareſcere dicendũ ſit. Negas ſanè, niſi illud, quod rarũ fieri dicitur, maius quoque fiat ſaltem denominatiuè; nam in electricis attractionibus effluentia corpuſcula poros relinquunt, hi autem nõ planè inanes ſunt; adamas tamen electricè trahens rareſcere non dicitur, quia non augetur. At quæro; ſi adamas tunc augeri diceretur, rareſceretne? Negas? quid amplius requiris? Ais? Igitur aquâ plurimo vino infuſâ vinũ rarefit; vinũ enim tota illa moles maior facta denominatur (ſicut aqua aërijs bullis, vt tu quidem ais, plena, aqua ſimpliciter dicitur) & aqua infuſa ſe in tenuiſſimos vini poros, hoc eſt inter vini particulas, recipit, ita vt à vino aqua diſcerni nequeat, & quidẽ multò minùs quam aëriæ bullæ in aqua feruente dignoſcantur. Quis autem vnquam adeò hebes fuit, vt vinum rareſcere infuſâ aquâ diceret?

Rarefactio non fit, etiamſi pori aperiantur, & corpuſculis repleantur.

97 At, inquis, aqua vini particulas non ſubit ex dilatatione pororum. Quid igitur eſt pororum dilatatio, quàm particularum vini receſſus, vt ſubeunti corpori alieno locus pateat? Aqua nè vino ſe immiſcuit, quin vini partes ſeiungerentur, inter quas aqua interciperetur? Dilatati ergò ſunt pori, ideoque aqua in tenuiſſimas particulas diſtributa ijs ſe inſinuauit, molemque illam ampliorem fecit. Quid

Effugium præcluditur.

itaque

itaque ad rarefactionem defuit, nisi ipsius vini, seclúso quocunque alio corpore, ad ampliorem locum occupandum extensio?

Non hic addam aërem condensatum, aut cùm illum pyulco in lusorium follem immittimus, aut cùm in scopi Æolij receptaculum plurimum trusillo ingerimus, rarum potius esse dicendum, cum tunc nouus aër aëri permisceatur, eiusque poros ingrediatur: Ideo enim rarum non esse diceres, quia non maiorem occupat locum. Cur ergò densum vocas? non sanè facta est aliqua hiantium pororum restrictio; nam pyulco ingestum aërem antiquo aëri permisceri, ac proinde illius poros ingredi, nemo negabit, qui liquorem cum liquore confundi, si pari organo immittatur, obseruauerit. Ipse igitur aër, qui densus dicitur, minoris spatij, quàm natura ferat, angustijs concluditur, ad ampliorem locum se extensurus, cùm aditus remoto obice patuerit; vt docebit impetus, quo ex Æolio sclopo globum excutiet. An tam valido impetu mouebitur aër, vt conclusi pori aperiantur, & hient? At si alius aër hosce aëris poros subeat, vnus continuus aër coalescet, nullusque erit porus: alieno verò corpore aër repleri non appetit, ita vt poros aperiat peregrina corpuscula exsucturus.

98 *Cōdensatio fit poris non restrictis.*

Eadem planè est difficultas in organis hydraulicis, quæ animantur aëre priùs condensato ab aquâ in idem conceptaculum subeunte. Si enim tantundem aëris euasisset ex occultis quibusdam rimis, quantum aquæ immissum fuit; reserato deinde epistomio non se aër in organi fistulas multâ vi conijceret, illasque sonum edere cogeret.

Vulgaris est ars fonticuli ex vitreâ phialâ construendi,

99 *Fonticuli breuis constructio*

di, quam manibus comprimere videaris, & ex compressione aquam exprimere ac euibrare: Rem tamen, de qua disputatio nobis est, aptè insinuat. Sit vitrea phiala AB, cuius osculũ A (immisso siphunculo recto CD ita, vt D à fundo distet, quantùm sufficit, vt aqua in tubulum se possit insinuare) accuratissimè claudatur, ne aër intret. Tum ori amoue siphunculum, aëremque ex phialâ exsuge: atque illicò osculum C digito claudens, antequam aër liberè subeat, illud aquæ immerge: aquam enim per tubulum CD ascendentem videbis, & aliquam phialæ partem repleri. Quod si iterum phialam inuertas, vt osculum C superius sit, aqua phialę infimam partem occupabit, adeo vt aër phialæ si rarefiat, nequeat per osculum D erumpere. Quarè si manu calente phialam teneas, aër rarescens ampliorem locum quæret, aquamque per D in C sursum exprimet.



100 *Rarescit aer diminutus, non additis alienis corpusculis.*

Certum est itaque aquam attractum iri in phialam, aëre raro densitatem reparante; cum enim eandem phialam replere debeat reliquus aër, post attractionem aëris ab exsurgente factam, rarescat necesse est; quam tamen incongruam raritatem dimittens, vbi corpus ad amoliendum Vacuum succedere poterit, in angustiorem locum se recipiet, aquamque trahet. Fiet igitur raritas aëris non solum non additis alienis corpusculis, sed ipso aëre diminuto: iterumque raritatem ita assumet, vt non ex proximâ aquâ particulas sibi accipiat, quin potius illam per siphunculum expellat.

Ne-

Neque dixeris per phialæ poros corpuſcula ingredi. Vitrum enim minimè poroſum eſſe, infra Cap.X. conſtabit.

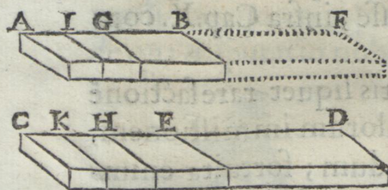
Ex his, vt cætera omittam, ſatis liquet rarefactionē non fieri per alienorum corpuſculorum immiſtionem; ſi tamen Philoſophicè ſit loquendum; fortuita enim indoctæ plebis vocabula, quibus tota ferè aduerſariorum ſententia nititur, nihil hic moror. Quæ verò nobis demùm ineunda ſit via paucis explicaturus, tanquā certum ſtatuo nec mutuam partium penetrationem in Condenſatione admitti, nec inanitates in rarefactione relinqui. Ex ijs autem, quæ in Phyſicis diſputantur, corpora in loco formaliter conſtitui per intrinſecam vbicationem ſuppono.

Mihi itaque raritatis, ac denſitatis definitionē perpendenti, Rarum enim eſt, quod minimum habens ſubſtantiæ multum occupat loci, Denſum verò, quod plurimum habens ſubſtantiæ loci anguſtijs cōtinetur, hoc totum ſatis explicatum videtur, ſi intelligatur idē corpus modò ampliori in loco conſtitui per maiorem vbicarionem, modò in minori per minorem. Quemadmodum enim ſubſtantia, quæ calore formaliter incaleſcit, maiori calore magis incaleſcit; eadem maiori in loco vbicatione maiori conſtitui poterit, cum per vbicationem formaliter in loco conſtituatur, per hanc verò vbicationem hunc ſingularem locum occupet. 101

Rarefactio fit per maiorē vbicationem, Condēſatio per minorem.

Hinc fit aquam in vaſe rareſcentem non mutare quidem adæquatè locum, adhuc enim idem ſpatium, quod priùs, occupat, & aliquid amplius, ipſam tamen intrinſecam vbicetionem adæquatè mutat, cum quælibet pars raritatem aſſumens maio- 102

Rarefactio explicatur citra inanitates.



ri vbicatione in loco constituatur. Sit enim corpus AB occupans spatiũ palmare CE; rarefiat, ita vt fiat duplo maius, & in F extendatur; iam corpus illud occupabit spatium bipalmare CD: eius autem pars GB, quæ ante raritatem respondebat spatio HE, nihil amplius illius spatij occupabit, sed erit in loco ED: quemadmodum pars IG ex loco KH trãsferetur in locum HE, & ipsius AI medietas altera constituetur in spatio KH, altera verò in spatio CK. Quare pars AI erit quidem in loco CK, quem priùs occupabat, non tamen ibi erit secundùm se totam adæquatè. Vides itaque, qua ratione citrà inanitates omnes rarefactio commodè explicetur.

103 Cum igitur pars quælibet rari rara sit, sicut & quælibet pars curui curua est, quælibet pars rarescens in nouũ locũ migrabit. Quia tamen tota hæc loci mutatio ita fit, vt corpus eidẽ spatio imaginario, quod vocant, respondeat, illudque spatium, quod à toto corpore occupabatur, aliquibus tantùm partibus maiori vbicatione affectis æquetur; ideo corpus rarescens non dicitur moueri localiter, ita vt de loco in locum transmigret, quia secundùm se totum tanquam vnum quid sumptum, non recedit à termino, in quo erat, quamuis rarefactio non contingat sine locali partium motu.

In quo sẽsu dicatur corpus rarescens non moueri localiter.

At inquis. Corpus quodcunque locum exigit sibi adæquatum; quì ergo fieri potest, vt corpus palmare Vbicatione bipalmari collocetur in loco maiori corporis molem superante?

Eui-

Euigilaui. Captiosus hic verborum lusus, & palmaris æquiuocatio, os mihi non sublinet. Dic autem sodes; cùm *corpus palmare* dicis, ipsamne solitariam quantitatem, præcisâ locali extensione consideras? Id si feceris, argumentum pugnantia inuoluens seipsum elidit, & est, vt cum logicis loquar, de subiecto non supponente. Corpus siquidem palmare formaliter non est, nisi eâ vbicatione afficiatur, cuius extensioni Palmo nomen indidimus: Quis autem dixerit corpus palmari vbicatione affectum simul affici posse bipalmari? Cùm verò locum corpori adæquatum concedimus, id de loco extrinseco accipiendum, vt nimirùm & concaua continentis, & conuexa circumscripti corporis superficies ijs afficiantur vbicationibus, quæ sibi æqualiter respondeant. Cæterùm quamuis corpus quodcunque, sicut certam petit qualitatum complexionem, & intensionem, ita certam exigat vbicationem, ab illâ tamen recedere potest, adeò vt vel maiorem, vel minorem acquirat, prout rerum peristases postulant.

104 *Corpus esse in loco sibi adæquato, quid sit.*

Neque animum inducas quantitatem in species ratione mensuræ diuidi, ac proinde corpus palmare à solâ quantitate denominari. Id enim pernego quantitati formaliter per se conuenire, cuius essentia in eo sita est, vt sit accidens partes habens in ordine ad se extensas impenetrabiles; actu siquidem partes extra partes habet, localem verò extensionem cum impenetrabilitate exigit. Quòd igitur palmaris sit, vel bipalmaris ab vbicatione circumscriptiuâ recipit. Ideò autem mensuræ huiusmodi ad Quantitatem spectare dicuntur, quia nisi vbicationis subiectum quantitate afficiatur huiusmodi mensuris non denominatur. Neque sufficit quælibet vbicatio subiectum quantum in loco palmari

105 *Mensuræ ratio nō habetur formaliter per quantitatem.*

con-

constituens, vt illud palmare dicatur; sed nisi sit Circumscriptiua, quæ diuersas subiecti partes in diuersis loci partibus collocet, illud palmare esse nemo Philosophus affirmabit. Ex quibus obiter intelligis, cur Angeli licèt in multo spatio constituantur, & Christus Dominus in Eucharistiâ, non denominentur à mensurâ loci, cui per suas vbicationes respondent; quia & hic licèt quantus sit, sub Eucharisticis tamen speciebus non obtinet vbicationem Circumscriptiuam, & illi nec quanti sunt, nec circumscriptiuâ, sed definitiua, vbicatione afficiuntur. Hæc autem ad præsens institutum satis.

Quare nec ex elementorum mixtione, nec ex viuentium augmento, aut nutritione, nec ex metallorum solutione, nec ex liquorum permixtione, nec ex lucis diffusione, nec ex raritatis, aut densitatis acquisitione, nec ex ijs, quæ his affinia sunt, vlla minimorum vacuorum necessitas colligi potest. Ideò cum nullus planè Vacui vsus in naturâ appareat, & ex ijs quæ oculis fidelibus subijciuntur, naturam illud maximè respuere constet, hæc minimè dubia clausula consequitur, vacuum proscriptum à naturæ finibus exulare.

CAPVT OCTAVVM.

Proponitur experimentum ad Vacuum probandum.

QVæ hactenùs disputata sunt, satis superque videri possent ad Vacui proscriptionem: sed examinandum superest, quod huic scriptioni occasionem dedit, experimentum à P. Magno typis euulgatum, & coram Sereniss. Poloniæ Rege nuper demortuo exhibitum

anno

anno superiori 1647. mense Iulio: quamuis vt ex narratione Dn. de Roberual ad Dn. de Noyers Parisijs 12. Kal. Octobris 1647. constat, iam inde ab anno 1643. de huius experimenti causis disceptatio esset inter Dn. Angelum Riccium, & Dn. Euangelistam Torricelliũ, cuius epistola Italica hac de re ad eundem Riccium data apud memoratum de Roberual asseruatur. Ne autẽ cogar idem sæpiùs iterare, hic semel exponam totum experimentum non modò ab ipso P. Magno institutũ, sed etiã accuratiùs exhibitũ tùm Rothomagi à Domino de Paschal, tùm Parisijs à memorato D. de Roberual, cuius narrationem typis impressã legere non potui, sed eius exemplar descriptũ amicus ad me transmisit.

Adhibita est fistula vitrea, vt aspectum admitteret; 106
longa vltra duos cubitos, vt corpus inclusum posset descendere: nam si tubus breuior esset mensurâ duorũ pedum Venetorum, vel saltem hanc mensuram tribus, vt minimum, vncijs non excederet, inclusum corpus vel parùm, vel omninò non descenderet. Sic ipse experimentum habui tubo, cuius longitudo erat ped. Rom. antiq. 2. vnc. $4\frac{1}{5}$, & nihil planè descendebat, si nihil aëris intra fistulam admittebatur cum hydrargyro: duo autem pedes Veneti respondent Romanis antiquis ped. 2. vnc. $2\frac{95}{100}$ iuxtà proportionem, quam affert Herigonius tom. 2. cursus Mathematici: Ex dicendis verò constabit hydrargyrum descendentem quiescere in maiori altitudine, quàm hæc sit; ideò longior debet esse tubus duobus pedibus Venetis. Eandem ob causam, cum in fistulam habentem longitudinis ped. Rom. antiq. 2. vnc. $9\frac{4}{5}$ admisissem aquam occupantem ipsius fistulæ vncias $4\frac{3}{5}$ factâ immersione, de qua statim, nihil descendebat.

Fistula qualis esse debeat, vt experimentum ritè fiat:

Ex alterâ parte extremâ fiſtula erat prorſus imperuia, & liquenti vitro occluſa, ne aër deſcendenti in fiſtulâ corpori poſſet facilè ſuccedere. Hæc igitur fiſtula ingeſto per oſculum patens Argento viuo (ſeu mâlis appellare Mercurium, aut Hydrargyrum) omninò repleta eſt, quàm fieri potuit, accuratiſſimè, excluſo omni aëre, ita vt nulla intermiſceretur aëris bulla ſub ſenſum cadens. Tum digito vehementer applicato, alioquin Mercurius digiti carnem premens per rimulam inter digitum, & oſculi labrum factam erupiſſet, clauſum fiſtulæ oſculum, eleuato perpendiculariter tubo, immerſum eſt hydrargyro ſubiectæ pelui incluſo.

Quibus ſic paratis, remoto digito, ac hiante inferno fiſtulæ oſculo, defluxit hydrargyrus in fiſtulâ, non tamen totus, nec ita vt ſtatim quieſceret; ſed reſiliens ac deſiliens iteratis, vt aiunt, vibrationibus, ſeu potiùs ſubſultationibus, ſemper minoribus tandem eo in loco quieuit, vbi ſupra hydrargyri ſubiecto in vaſe contenti ſuperficiem, altitudo hydrargyri in fiſtulâ eſſet,
107 vt notat D. de Roberual, Pariſinorum pedum Regiorum $2\frac{7}{24}$; quã altitudinem P. Magnus aſſerit eſſe maiorem vlnâ vna Varſauienſi, hoc eſt $1\frac{1}{4}$ circiter: Author autem epiſtolæ ex Collegio Romano Soc. Ieſu datæ Aſſertione 4. hãc altitudinem ſcribit eſſe palmorũ $2\frac{1}{3}$ circiter; quod non ſine typographi, aut amanuenſis errore fuiſſe mihi conſtat, quia in exemplari ab authore ad me tranſmiſſo calamus typum correxit loco *Palmorum, Pedum* reponens; in quo conuenit cum obſeruatione Rothomagenſi.

Altitudo hydrargyri in fiſtula ſuſpenſi.

Ego verò collatis inuicem accuratiſſimis obſeruationibus, quas habui diuerſis fiſtulis, reperi altitudinem hanc ped. Rom. antiq. 2. vnc. $5\frac{1}{5}$ hic autem ſumo Pedem

Ro-

Romanum antiquum, qualis eſt apud Villalpandum; & hæc erit mihi deinceps familiaris mẽſura, cùm meas obſeruationes exponam. Fateor quidem me obſeruantem non in eandem exactè menſuram ſemper incidiſſe, ſed aliquando fuit ped. 2. vnc. $5\frac{20}{100}$ alias ped. 2. vnc. $5\frac{22}{100}$ alias demum ped. 2. vnc. $5\frac{23}{100}$ cùm rem ſummâ diligentiâ perfeci: In prioribus obſeruationibus non adeò accuratis, quia nondum inueneram artem ſeparandi à Mercurio paruulas aëris bullas, ſemper minor erat altitudo, aliquando ped. 2. vnc. 5. aliquando ped. 2. vnc. $4\frac{88}{100}$, aliquandò demùm ped. 2. vnc. $4\frac{82}{100}$; & hæc fuit minima altitudo obſeruata, cùm mercurio immiſcerentur paruulæ illæ aëris bullæ, quæ ob ſuam tenuitatem nequeunt ad ſuperiora enatare.

Illud autem eſt valdè notandum, nec caret admiratione, quod vbi quieuerit hydrargyrus in fiſtulâ, eandem ſemper obtinet altitudinem perpendicularem ſupra ſubiecti in vaſe hydrargyri ſuperficiem, ſiuè latiores, ſiuè anguſtiores, ſiue longiores, ſiuè breuiores (dummodo eam attingant longitudinis menſuram, quæ exigitur vt mercurius deſcendat) ſiue recti, ſiue inflexi tubi adhibeantur, ſiue ad perpendiculum erigatur tubus, ſiue inclinetur. Nam aliquando, vt ſcribit Roberual, adhibitus fuit tubus, ſtrictus quidem, ſed qui in parte ſuperiori inſtar lagenæ dilataretur, ita vt contineret octodecim libras hydrargyri; deſcendit tamen, donec obtineret perpendicularem altitudinem pedum regiorum $2\frac{7}{24}$. 108

Altitudo perpẽdicularis eſt sẽper eadem.

Idem quoque contigit adhibito ſiphone recuruo vtrinque peruio, ac pleno hydrargyri, ita vt ſiphonis oſcula immergerentur vaſis alium hydrargyrum continentibus. Nam quãdo ſiphonis venter ſupra hydrar- 109

In ſiphonibus curuis non eodẽ ſemper modo res ſe habet.

gyri in vasis contenti superficiem minùs distabat, quã ped. reg. 2 $\frac{7}{24}$ si vasa ita erant disposita, vt eorum hydrargyrus in eâdem horizontis superficie esset, siphonis hydrargyrus non descendebat; at si vas alterum deprimebatur, in illud effluebat hydrargyrus siphonis, attrahebatque ex altero altiori vase hydrargyrum, donec vel totus exhauriretur, vel superficies æquarentur. Quandò verò siphonis venter ab hydrargyri in vtroque vase contenti superficie distantiam obtinebat maiorem pedibus reg. 2 $\frac{7}{24}$; vsque eò hydrargyrus in vtroque siphonis crure descendebat, dum memoratam altitudinem pedum 2 $\frac{7}{24}$ attingeret suprà subiecti in vasis hydrargyri superficiem, siue vasa in eâdem horizontis superficie constitutum mercurium continerent, siue altera superficies alterâ depressior esset.

110 *Hydrargyrus inclinata fistula ascendit.*

Cùm autem fistulâ recta subiecto vasis hydrargyro ad perpendiculum insistente, institutum est experimentum, vbi iam deficientibus subsultationibus hydrargyrus quieuisset, inclinatâ sensim fistula, in eâ hydrargyrus ex vase ascendebat, ita vt semper altitudo perpendicularis eadem esset pedum reg. 2 $\frac{7}{24}$.

111 *Inuerso tubo clauso hydrargyrus cũ strepitu descendit.*

Quòd si tubus perpendiculariter erectus, vbi iam substitisset ex subsultationibus mercurius, occluso inferno osculo inuertebatur, hydrargyrus cum strepitu, vt notat Roberual, & ipse audiui, descendebat in tubi fundum, partesque, quas ante occupauerat, relinquebat, carnibus digiti osculum claudentis non sine aliquo doloris sensu intra tubum actis, vt cum P. Magno ipse expertus sum.

112 *Experimentũ aquæ & vino institutum.*

Post iterata in hydrargyro hæc experimenta factus est transitus ad aquam; & P. Magnus paratâ fistulâ metallicâ cubitorum viginti Varsauiensium, hinc quidem

hian-

hiante, inde verò glutine metallico clausâ, non hydrargyrum, sed aquam adhibuit; osculumque fistulæ digito vel epistomio clausum reserauit, postquàm immerserat aquæ, cuius quãtitatem perspectam habebat; & ex aquâ, quæ descendens aquæ vasis addita fuerat, intulit cylindrum aquæ in fistula subsistentis esse terdecies longiorem cylindro mercurij, permutatâ proportione grauitatum mercurij & aquæ, ideoque cylindrum aquæ in fistulâ habere infra octodecim vlnas altitudinis.

Longè accuratiùs hoc experimentum Rothomagi instituit Dominus de Paschal; iussit enim duci ex chrystallo tubos longitudinem pedum regiorum 40. attingentes, eosque nauium malis alligauit, instructis opportunis machinis, quibus facilè erigi, ac inclinari possent. Tum alterum tubum aquâ, alterum vino repletum ad perpendiculum erexit, ac subiectis fistulis duabus, alterâ quidem vinum, alterâ verò aquam, continentibus, immersa tuborum oscula reserauit. Vidit autem aquam vsque eò descendentem; dum quiesceret post multiplicem subsultationem, habens altitudinem ped. reg. 31 $\frac{1}{9}$ circiter; vinum verò paulo altiùs substitit, videlicet supra subiecti in fistula vini superficiem obtinens altitudinem ped. reg. 31 $\frac{2}{3}$ circiter permutata grauitatum vini & aquæ proportione. Sed ad hydrargyrum redeamus.

113 *Altitudo aquæ in fistula suspensæ.*

Adeò constans, ac certa est illa altitudinis mensura, vt, si fistulam amplius immerseris hydrargyro vasis, vel eam deorsum mouendo, vel nouum hydrargyrum in vas infundendo, in ipsa fistulâ mercurius ascendat eandem semper seruans altitudinem. At si mercurio vasis aquam superfundas, videbis quoque mercurium

114 *Altitudo hydrargyri in fistula quando varietur.*

in fistulâ ascendere pro ratione altitudinis aquæ, ita vt tantum mercurij ascendat, quantum æquiponderat moli aquæ, quæ æqualis sit moli mercurij in aquâ immersi: pondus autem aquæ ad pondus mercurij seruata molis æqualitate est vt 1 ad $13\frac{4}{7}$. Tunc ergo mercurius fistulæ excedit altitudinem ped. Reg. $2\frac{7}{24}$ suprà subiecti mercurij superficiem; deficit verò ab hac mẽsura eius altitudo suprà superficiem aquæ mercurio superfusæ.

Quæ autem dicta sunt de huiusmodi certa altitudine, intelligi debent, quando tubus omninò repletus fuit hydrargyro; nam si in tubum aliquid aëris, aut aquæ admiseris, deinde tubi osculum, vt priùs hydrargyro immerseris, aqua aut aër ad superiores tubi partes enatabit, hydrargyri verò altitudo in fistulâ minor erit. Quod si quiescente iam hydrargyro infernum osculum digito occludas, statimque tubum inuertas, videbis quidem hydrargyrum celerrimè descendere, & à tuo digito distare, aëris verò guttam, vel aquæ sensim per hydrargyrum ascendere. Si autem iterum tubum conuertas, non sine doloris sensu percipies cadentis hydrargyri pondus; hoc tamen vt experiaris citrà digiti læsionem, & periculum fractionis tubi ex impetu descendentis mercurij, breuiori tubo vtendum monet Roberual, ita vt ab hydrargyro descendente non relinquatur spatium, nisi sex digitorum circiter.

115 *Quid cõtingat, si tubus ex mercurio educatur in aquam, aut in aerem.*

Si autẽ mercurio subiecti vasis superfundatur aqua, & fistula erecta ex mercurio extrahatur; statim ac aquę vel cuiusuis alius liquoris mercurio leuioris corpus cõtingitur à mercurio fistulæ, hic magno impetu & cum strepitu ascendit, tantâq; vi in ipsum tubi fundum impingit, vt aliquando tubos, præsertim longiores, dis-

rum-

rumpat, atque in aërem longè supra tubum exiliat. Quod si tubus illæsus supersit, mercurius iterum descendit, ac resilit reciprocis vibrationibus, minore tamen semper impetu, ita vt aquæ paulatim non sine tumultu vehementi sursum exprimantur, donec tota fistula aquis repleatur.

Has tamen subsultantis mercurij vibrationes semper obseruaui non fieri in suprema fistulæ parte; sed vbi ascenderit cum impetu, adhæret tubi fundo immotus, facto solùm tumultu in partibus inferioribus; quibus aqua repletis incipit mercurius, qui substiterat, descendere secundùm alterum fistulę latus, ascendente secundùm reliquum latus aqua.

Quod si demùm fistulam illam à descendente mercurio semiplenam relictam, ex mercurio extraxeris, ita vt aër liberè subire possit; mercurius fistulæ impetum omni opinione maiorem concipiens ascendit, & cum sonitu illiditur vitro fistulam supernè claudenti, eamque adeò concutit, vt, nisi præcaueas, penè de manibus sursùm excutiat. Tunc fit tumultus subeuntis aëris cum mercurio (vt cùm ex mercurio fistula in aquam extrahitur) & resilientis mercurij pars maxima tubi fundo adhæret, dum aër in infima fistulæ parte tumultum excitat. Cum enim id ego periclitarer tubo longitudinem habente ped. 2. vnc. $9\frac{4}{5}$, ex mercurio resiliente adhæsit fundo cylindrus mercurij longitudinē habens sexquipedis Rom. antiq.

At si tubum mercurio plenum in aëre reseraueris, 116
longè maior mercurij pars descendet, quàm si in vas mercurio vel aquâ plenum mercurius influeret: & reliqua eius pars exigua adhuc tubo conclusa tàm valido impetu sursùm resiliet, vt tubum planè disijciat, ac

Quid accidat si tubus mercurio plenus in aere aperiatur.

in

in frusta disrumpat; vt sibi contigisse testatus est literis ad me datis P. Nicolaus Zucchius nostræ Soc. ab huiusmodi experimentis exercitatissimus, vt ex eius epistola hac de re typis euulgata, tacito authoris nomine, attentè legenti palàm fiet: id verò non sum ego ausus periclitari, quia tubis commodatò acceptis vtebar.

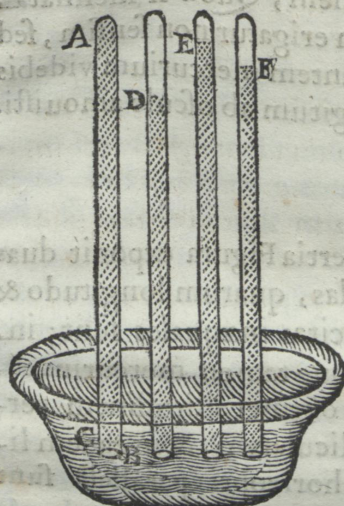
117 *Quid ex hoc experimento inferãt aduersarij.* Hoc experimento P. Magnus, & reliqui recentiores Vacui assertores existimant ita indictum Peripateticis silentium, vt ne hiscere quidem contrà audeant, cum vel ipso oculo iudice constet nullum corpus mercurio succedere ad replendas partes fistulæ relictas: ac proinde non minuscula tantùm vacua corporibus intermista, sed maiora, & quidem non contemnenda, admittunt. Nam si, vt ex obseruatis apparet, mercurius descendens non attollitur supra mercurij in vase cõtenti superficiem altitudine maiore ped. reg. $2\frac{7}{24}$, dato tubo pedum 100, remaneret cylindrus vacuus pedum $97\frac{17}{24}$; quod sanè non est Vacuum contemnendum, si maximè non adeo exilis esset tubi capacitas.

Cum verò mercurium ad inanitatem illam replendam, si tubus inclinetur, aut inuertatur, successiuè moueri videant, immò per illud inane & lumen, & obiectorum species aditum inueniant; hinc inferunt & lumen nulli corpori inhærens per se posse subsistere, & corpus in Vacuo successiuè moueri, contrà quàm Aristotelem sensisse existimant. Quarè non pro Aristotele tantùm, sed pro veritate ipsa pugnandum est; semel enim admisso tam insigni vacuo, cuique obuiũ est contemplari, quàm incondita esset naturæ operatio, & inconcinna rerum dispositio.

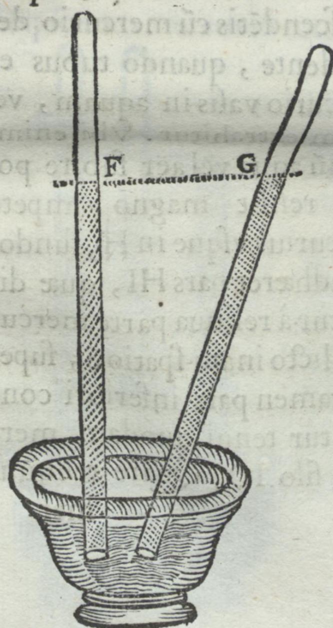
Vt

118

Experimẽtum explicatur.

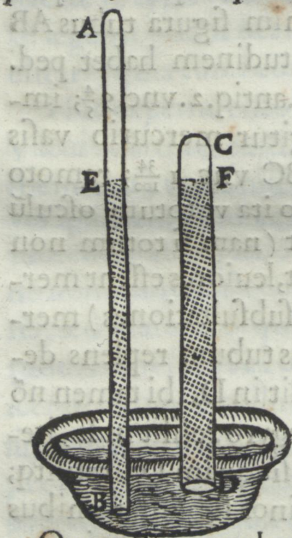


Vt autem memorati experimẽti specimẽ aliquod tibi exhibeã, adnexa schemata contemplare. In prima enim figura tubus AB longitudinem habet ped. Rom. antiq. 2. vnc. $9\frac{4}{5}$; immergitur mercurio vasis pars BC vnc. $1\frac{34}{100}$; remoto digito ita vt totum osculũ pateat (nam si totum non hiaret, leuiores essent mercurij subsultationes) mercurius tubum replens descendit in D, ibi tamen nõ consistens attracto ex vase hydrargyro resilit in E, iterumque desilit, ita vt paulò altior sit quàm D, resilitq; sed infra E, iteratis intra hos terminos subsultationibus semper minoribus, donec tandem conquiescat in F.



Secunda Figura exhibet eundem tubum, in quo mercurius absolutâ subsultatione cõquiescit in F, cum ad perpendiculũ erigitur; si verò inclinetur tubus, in eo mercurius ascendit ad G, semper consistens in eadẽ lineâ horizonti parallelâ FG, atque adeo eandem semper obtinens altitudinem perpẽdicularem supra hydrargyri

gyri in vaſe contenti ſuperficiem; Quod ſi inclinata hæc fiſtula ad perpendiculum erigatur non ſenſim, ſed vno impetu, iterum ſubſultantem mercurium videbis perinde, ac cum primùm digitum ab oſculo amouiſti.

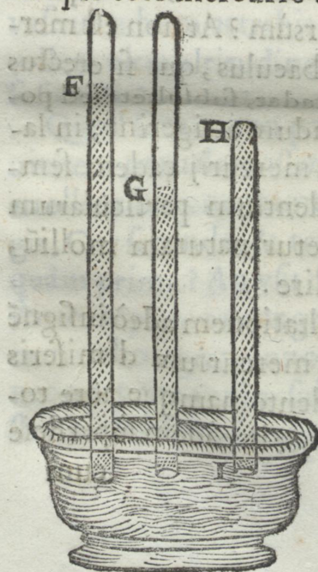


Tertia Figura exponit duas fiſtulas, quarum longitudo & capacitas inæquales ſunt; in vtrâque tamen mercurius eã-dem obtinet altitudinem perpendicularem, & in eadem linea horizonti parallelâ ſunt E, F.

Quarta Figura ob oculosponit tumultũ aquę vel aër-is aſcendẽtis cũ mercurio deſcendente, quando tubus ex mercurio vaſis in aquam, vel aërem extrahitur. Vbi enim primũ aqua vel aër ſubire poteſt, reſilit magno impetu mercurius vſque in H, fundoque adhæret pars HI, quæ diuiditur à reliqua parte mercurij relicto inani ſpatio S; ſuperior tamen pars inferiori connectitur tenui quodam mercurij filo IO; Quare reliquus mer-



mercurius occupat fistulæ partem OK, aëre, vel aquâ reliquam vsque ad osculum partem replente. Quia verò mercurius OK grauis est, & infra se aërem, vel aquã habet leuiorem descendit, & spatium S inane fit maius; dum autem descendit, intercipit particulam B aëris, vel aquæ. Sed quoniam spatium S nimis amplum factum est, se recolligit, & minuitur, mercurium sursum trahens cum aquâ B, ita vt veniat in C. Iterùm mercurius descendens auget spatium S, nouamque aquæ particulam intercipit; sursùmque denuò trahitur cum aquæ particulis, ita vt sint plures aquæ partes B, C, D, E, mercurio interceptæ, quæ tumultuari videtur cũ mercurio, quia descendente mercurio paululùm deorsũ vrgentur, deinde ascendunt, sed diuisæ inuicem, ac seiunctæ, donec venerint ad S; tunc enim non ampliùs cum superiore mercurio HI aqua tumultuatur, sed mercurio secundùm latus IO descendente, illa secundùm reliquum latus ascendit, donec apicem attingat, ibique cursum reflectens descendit secundùm latus HI, donec dilapso toto mercurio totam fistulam repleat.



Quinta figura duplicem exhibet fistulam; alteram quidẽ HI breuiorem pedibus regijs $2\frac{7}{24}$, ideo nihil ex ea descendit, alteram verò longiorem, in qua mercurius descendens cõquiescit in F, si mero mercurio repleta fuit; at si cum mercurio admissus est aër, qui occuparet fistulæ vncias $2\frac{5}{100}$, conquiescit in G habẽs altitudinem solùm ped. Rom. 1. vnc. $9\frac{39}{100}$.

CAPVT NONVM.

Oſtenditur Vacuum cum allato experimento non cohærere.

EX inſidijs erumpens ſcorpius ſubdolâ caudâ ſi vulnus infligat, monet vnde remedium tibi parare poſſis illatum dolorem vlciſcens; qui enim vulnus intulit, idem contuſus remedio eſt. Age nunc tentemus, an ad ſalutem conuerti poſſit hoc malum, quo Peripateticam Philoſophiam debilitare conantur aduerſarij; & in Vacuum retorqueamus hoc telum in Ariſtotelē contortum, explorantes, an magis allati experimenti ſymptomata omnē Vacui ſuſpicionem deleant, quàm vacuum fieri euincant.

119 *Mercurius ſubſultans indicat vacuum in fiſtula non eſſe.*

Et Primò quidem ſubſultationes illæ, quibus mercurius in fiſtulâ cietur, antequàm quieſcat, cum vacuo in ſuperiori fiſtulæ parte relicto non cohærent. Si enim mercurius vi ſuæ grauitatis deſcendit, cur iterum reſilit? An quia impingens in vaſis fundum, vi impetùs

120 *Subſultatio nō oritur ex reflexione.*

in motu concepti, reflectitur ſursùm? At non eſt mercurius quemadmodum ſolidus baculus, qui ſi erectus in lapidem ad perpendiculum cadat, ſubſultet: ſed potiùs illius particulæ vbi vaſis fundum attigerint, in latera diſperguntur: ideoque pars mercurij cadens ſemper minor eſt; & cùm ex illâ cadentium particularum diſperſione pondus cadens imitetur naturam molliū, quæ cedunt, non deberet ſubſilire.

Verùm non oriri hanc ſubſultationem adeò inſignē ex reflexione, apertè conſtat, ſi mercurium dimiſeris ex tubo vtrinque hiante; ſuccedente namque aëre totus planè hydrargyrus deſcendit, & in eâdem ſuperficie

cum

cum hydrargyro vasis consistit. Assignandum est igitur principium aliquod, cui tanquam efficienti tribuatur hic multiplex subsultantis mercurij ascensus; quod tamen paulatim deficiat, sicut & ipsæ subsultationes sensim minores fiunt, ac tandem mercurium suspendat.

Hic nullum subsidium sperare potest P. Magnus ex suâ virtute Contiguatiuâ (*suâ* dixi, neque enim hoc est Peripateticorum figmentum, quamuis ipse hanc illis tribuat) nam, quemadmodum sub finem Paragr. *Corpus successiuè motum in Vacuo, &c.* docet quærens, quæ sit vis mercurium sursum mouens, *Mercurius occupauit infimas partes fistulæ, supernis vacuis ab omni corpore, eò quod virtus Contiguatiua nequiuerit vincere totaliter virtutem Continuatiuam prementem mercurium ad partes fistulæ infernas: dissentiunt ergò illæ duæ virtutes motrices, ac pugnant motibus contrarijs, ita vt sit impossibile, sint vna natura.* Quare non mouetur sursum à virtute contiguatiuâ mercurij, hæc enim cum semper eadem ipsi mercurio inhæreat, cur modò maiorem, modò minorem mercurij copiam ex vase in tubum attrahit? Si autem valet mercurium attollere vltra altitudinem ped. reg. $2\frac{7}{24}$, quin illum ibi suspendit?

121 *Nec ex virtute contiguatiua, quæ mercurio insit.*

Quod si eam non posse diutiùs contra mercurij grauitatem præualere asseras, vt & nobis pondus aliquod attollentibus, nec tamen sustinere valentibus, contingit; Cur secunda, & tertia subsultatione minus eleuat quàm prima? An vsu diminutæ sunt eius vires? At si statim repleto ex congrua inclinatione tubo experimẽtum redintegres, innotescet, an debilitatæ sint vires, necne: prima enim subsultatio longè maior erit postremis subsultationibus præcedentis experimenti. Nõ

igitur hic vibrationis, seu subsultationis motus ab aliqua mercurij virtute prouenit.

122 Sed neque ex virtute cōtiguatiuâ fistulæ vacuæ; hæc namque ijsdem premitur difficultatibus, cur semper minus eleuet mercurij. Preterquàm quod non satis intelligo, quî fieri possit, vt quò magis mercurius à fistulæ fundo distiterit, eò fortiùs, ac vehementiùs ab ipso attrahatur; cum tamen agentis virtus in remotiori loco debiliùs operetur. Quamuis enim hic de motu sermo sit, & manus baculum circumagens remotissimam illius partem velociùs moueat, quàm proximas (cuius ratio ex vectis proprietatibus, vel ex circuli motu petēda est) non tamen hæc attractio ad huiusmodi motuū genus spectat, sed analogiam potiùs habere videtur cū electricis attractionibus, quas certas, ac definitas esse constat, atque sensim in remotioribus languescere virtutem illam attrahendi experimento didicimus. Et vt omnes suspicionum latebras peragremus, nec ipsis fistulæ vacuæ proximis particulis vim hanc mercurium eleuandi tribuere potes; cum enim singulæ eiusdem sint generis, cur hæc maiorem, illæ minorem attrahendi vim obtineant?

Nec ex virtute contiguatiua fistulæ.

123 Ad vacuum itaque tandem deuenias oportet, à quo mercurium eleuari, ac demùm suspendi concedas. Sed hoc neutiquam fieri potest; nam motus ab impetu impresso ipsi mercurio efficitur; impetus autem ex eorum numero est, quę positiua dicūtur; non igitur ab ipsâ corporis negatione fistulæ lateribus interiecta effici potest; à negatione siquidem tanquam ab efficiēte principio nihil positiuum prodire potest: ne scilicet à causâ perfectionem, qua ipsa caret, effectus recipiat. At Vacuum præter corporis negationem solam dicit

nec ex vacuo.

con-

concauam fistulæ à mercurio relictæ superficiem, à qua impetum hunc prodire non posse ex dictis constat; à Vacuo igitur mercurius ad subsultationem non sollicitatur.

Quare primum hoc argumentum paucis complector. Descendens mercurius in fistulâ subsultat, ac tandem suspenditur; hic motus est positiuum quid; igitur causam habet efficientem positiuam: hæc non est ipse mercurius, non fistulæ fundum, non eiusdem laterum partes mercurio proximæ; ergò aliquid mercurio, & fistulæ fundo interiectum. Non igitur ibi Vacuum esse hoc experimentum euincit, sed potiùs inde Vacuum exulare motus hic Vibrationis, seu Subsultationis, prodit.

Hæc quæ de Vibrationis motu attulimus ad probãdum ipsum effici ab aliquo corpore interiecto inter mercurium, & tubi fundum, facilè applicari possunt motui illi, quo idem mercurius ascendit inclinato tubo, & deflexo à perpendiculo; neque enim tunc sponte ascendit mercurius, cum eius grauitas repugnet; neque à vitro trahitur; quia vel vna tantùm vitri pars trahit, id quod asseri nequaquam potest; nam cũ omnes homogeneæ sint, cæteris non est denegandum, quod vni vltrò conceditur; vel si omnes trahunt, singulę retinere poterunt mercurij partem sibi contiguã, & vna mercurij pars aliam sibi proximam; ac proinde repleto iterùm tubo factâ debitâ illius inclinatione, mercurius non ampliùs descendet, etiamsi tubus ad perpendiculum erigatur: id autem non contingere experientia docet. Sed neque est aliquid extrinsecus mercurium propellens, ac tubo ingerens; neque hic positiuus effectus à corporis negatione tanquam ab efficien-

124 *Ascensus mercurij in tubo inclinato indicat ibi vacuum nõ esse.*

ficiente oriri poteſt; Reliquum igitur fit, vt à corpore aliquo trahente, quod inter mercurium, & fiſtulæ fundum contineatur, mercurius attollatur. Cum itaque mercurius in inclinato tubo aſcendat, neceſſariâ conſecutione inferimus non ibi vacuum eſſe, ſed corpus attrahens.

125 *Mercurius in tubo inuerſo deſcendēs, corpus adeſſe indicat.*

Sed iam tertium motum examinemus. Cum mercurius in fiſtulâ deſcenderit, & poſt iteratas ſubſultationes quieuerit, infernum oſculum digito vehementer applicato occlude, ſtatimque tubum inuerte; mercurius à digito recedit, & fiſtulæ fundum petit. Dic age, cur deſcendit mercurius? An vt vacuum tollat? At niſi tubum inuerteris, non mutat in fiſtulâ locum, nec aſcendit, vt vacuum ſuppleat. Præterquam quod inanis eſt horror ille Vacui; cum inter digitum, & mercurium in fundum fiſtulæ delapſum, te iudice Vacuum intercipiatur; quîd autem vacuum vnum tollat, vt aliud prorſus æquale (niſi aliquid à digiti intra tubū acti carnibus ſuppleatur) relinquat?

Deſcendit igitur mercurius vi ſuæ grauitatis. At ſi ibi nullum corpus, cui inſiſtat, admittis; in quodnam corpus grauitat, vt infra illud locum quærat? An ideo deſcendit, vt, quàm proximum fieri poſſit vniuerſi centro, ſubſiſtat? At grauitas deorſum non rapit, niſi habitâ ratione contigui corporis leuioris; vbi autem Vacuum ponitur, hinc omne corpus excluditur. Cur ergò deſcendit? An vt infra vitrum, quod eſt mercurio leuius, locum quærat? Sed quàm inane ſit effugium iſtud, palàm facit aqua in oblongo illo tubo ped. reg. 40. (ſi inuertatur, vt de mercurio dictum eſt) deſcendens; hæc enim leuior eſt vitro, nec infra illud locum quærit. At tàm aqua, quàm mercurius in ſuis fiſtulis,

vt

vt dictum est, inuersi descendunt, & quidem vi suæ grauitatis; ergo inter mercurium, & fistulæ fundum continetur corpus aliquod mercurio leuius, sicut inter aquam, & fistulæ fundum interijcitur corpus aquâ leuius. Neque ad mercurij descensum satis esse putes, si fistulæ circumfundatur aër mercurio leuior; cùm in fistulâ plenâ, & mercurio immersâ, ille descendat, nō quia alicui leuiori corpori insistat, sed quia suprema eius superficies altior est infimâ superficie circumfusi corporis leuioris. Hæc enim quamuis à veritate aliena non sint, tamen subiecti corporis rationem habendam esse nemo negabit; aqua siquidem in tubum cum mercurio iniecta nō tantùm circumfusi aëris rationem habet, sed etiam contigui mercurij, supra quem ascendit, nec infra illum descendere tentat, licet circumfuso aëre grauior sit. Quod si fortè id reijcias in mercurij vel grauitatem, quæ deorsum vrgens aquam sursum exprimat, vel resistentiam, quæ prohibeat, ne aqua descendat: Illud certè admittas necesse est, quod, si tubus à descendente mercurio semiplenus relictus accuratissimè operculo in cochleam sinuato claudatur, ne aliquid mercurij intret, totusque mercurio immergatur, ac intra illum inuertatur, mercurius in fistulâ non descendet; quia nec illi circumfunditur corpus leuius, sed æque graue, nec infra fistulam est aliquid leuius, sed mercurius in profundo vase esse ponitur, ne intra fistulam aliquid infra se habet, quod leuius sit, quia nihil ibi admittis. At eo casu non descensurum mercurium nemo facilè censebit, cuius animum Vacui sententia non præoccupauerit: nec fortè deerit, qui tantā hydrargyri vim congerat, vt intra illum congruo vasi infusum conuerti possit fistula longior pedibus regijs

$2\frac{7}{24}$; tunc enim non dubito, quin descendens mercurius euincat corpore leuiori illam fistulæ partem repleri, in quam mercuriũ sua grauitas propellit. Non igitur ibi vacuum; hoc namque si esset, nihil esset, in quod mercurius grauitaret.

126 Placetne aures quoque, corporis in fistulæ parte à mercurio relictâ existentis testes adhibere? Animum ab omni præiudicio vacuum, aureſque perpurgatas erige; nec te latebit sonitus, quem vitro fistulæ fundum claudenti illisus mercurius edit, vel cùm fistula inuertitur, vel cùm ex mercurio in aquam supernatantem extracta aquam admittit, mercuriusque sursũ magno impetu cietur. Putasne sonum excitari posse citrà corporis alicuius elisionem? At si duo corpora non ea sint, vt alterum ab altero scindatur, quemadmodum cùm aërem virgâ celerrimè motâ flagellas, neutiquam sonum edunt, nisi tertium corpus intercedat, quod ex illorum collisione elidatur. Id quod adeò notum est, vt plura afferre superuacaneum sit; hoc enim per singula sonorum genera eunti facilè constabit. Cur igitur vitrum, & mercurius ita se collidant, vt tamen non se inuicem elidant, productus sonus indicat inter hæc duo corpus aliquod interijci, quod descendente velociter mercurio elidatur, & sonum, qui aures verberat, producat.

Vacuum in fistula non esse colligitur ex sonitu.

At fortè sonitum à mercurio excitatum dicis, quia vitrum percussum vibratur, & aërem tubo extrinsecũ mouet, ideoque sonum excitat. Sed quamuis id vltrò concedam ad sonum maiorem edendum opportunum esse; quô faciliùs enim corpus sonorum vndulâ vibratione cieri potest, fortiorem quoque sonum edit: nunquam tamen sonum excitatum audies, quin elidatur

cor-

fluuia, quibus fiſtulæ pars à mercurio relicta repleatur, confugiendum non cenſeo.

Porrò aërem extrinſecum triplici tantùm viâ aduocatum in fiſtulã fingi poſſe exiſtimo: nec fortè deerunt plures, quibus aliquam ex his viam aëri ad impediendum Vacuum ſternere placeat. Primò aliquis dicat per vitri poros aërem deſcendenti mercurio ſuccedere. 131

Aerem quibus vijs in fiſtulã ingredi fingi poſſit.

1. ſententia.

2. ſententia.

Alius deindè vitri naturam meliùs contemplatus, idque, ſi cum cæteris corporibus conferatur, minimè poris affectum animaduertens, in eorum ſententiam abibit, qui negantes continuum ex atomis componi, & meticuloſè nimis ſuſpicantes, ne ex mutuo ſphæræ, aut cylindri cum plano, aut duorum planorum inuicem contactu atomi, contrà quàm ſentiunt, inferantur, pernegant duo corpora ſe poſſe contingere, quin aër intercipiatur, atque ideò quodlibet corpus ſubtiliſſimo quodam aërio amiculo circumueſtiri aſſerunt. Affirmabit itaque in tubo ab aëre circumquaque ambiri hydrargyrum, ita vt inter ipſum, & vitrum tenuiſſimus aër intercedat; immersâ autem fiſtulâ in ſubiecti vaſis hydrargyrum, aërem pariter inter conuexam vitri ſuperficiem, & hydrargyrum, interijci dicet, ac proinde aërem tubo incluſum continuum eſſe aëri tubum extrinſecùs ambienti; ideoque deſcendenti mercurio aërem ſuccedere, nouo ſemper aëre ſuffecto ex inferno tubi oſculo.

3. ſententia.

Tertiò demùm, ſi cui minùs arriſerit aërium hoc corporum amiculum, exiſtimabit fortaſsè mercurio ineſſe plures aëris particulas ſenſum prorſus fugientes (nam & aquam ab omni terræ vel leuiſſimo inquinamento immunem, aut aërem terrenis puluiſculis impermixtum nemo poteſt oſtendere) quæ nõ poſſint ob

ſuam

ſuam paruitatem facilè auolare, & ex illis anguſtijs ſe liberare, niſi ab aliquo attrahantur. Cum ergo mercurius vi ſuæ grauitatis deſcendat, nec aliud corpus ſuccedere valeat, clauſo ſuperno tubi oſculo; ne Vacuũ relinquatur, retinentur partes aëriæ ſuperioribus hydrargyri partibus permixtæ; hiſque, ne vacuo hydrargyri partes diſterminentur, aliæ aëris particulæ ſuccedunt ex inferioribus hydrargyri partibus, & ſic deinceps, donec attractis aëris particulis ex mercurio vaſis ſubiecti ſuccedant ex contiguo aëre circumfluo aliæ particulæ, ne vlla ſpatiola vacua relinquantur.

132 *Aer non intrat per vitri poros.*

Verùm quiſquis aërem per vitri poros in tubum aduocas, Xerxem quære, à quo Athos abſcindatur, ac, ſi Poëtæ adhibenda eſt fides, velis peruius fiat. Caret poris vitrum, quorum oſcula ita ſibi mutuò congruant, vt ab vno in alium continuo tramite pateat via, qua incedentes tenuiſſimæ naturæ totum vitri corpus peruadere poſſint. Quamuis enim minimos aliquos poros in vitro non negauerim, relictos præſertim à tenuiſſimis ſpiritibus ex eius ſuperficie in electricâ attractione auolantibus; pernego tamen aditum vllum in vitro patere, cui ſe inſinuans aër poſſit totam vitri ſubſtantiam permeare.

133 *Guttæ vitreis feneſtris hyeme adhærentes, vnde proueniant.*

Plurimos in hanc fallaciam illexere guttulæ internis vitrearum feneſtrarum ſuperficiebus hyeme adhærentes, & frigidiore cœlo quandoque gelû concretæ, quaſi vapor ex aëre libero per vitri poros in cubicula euocaretur, vi autem frigoris concreſcens vitro poſt tranſitum adhæreret. At hi non animaduertentes vaporem brumali frigore denſatum longè difficiliùs ſe pororum anguſtijs inſinuare, quàm æſtiuarum noctium tepore attenuatum, facilè lapſi ſunt, nec quod res eſt, ſunt ſuſpi-

ſpicati; guttulas nimirum illas ex vaporibus cubiculo incluſis vi externi frigoris concreſcere. Cur enim autumni, aut æſtatis noctes non pariter irrorant feneſtrarum vitra? Cum & ſubtilior vapor faciliùs penetrare valeat, nec deſit ſufficiens frigus ad vaporem in guttas cogendum; quandoquidem & herbæ, & ligna, & marmora matutino rore aſperguntur. Cur verò hyeme nō æquè vtramque vitri faciem veſtit tenuis glaciei bracteola, ſed externa facies, quâ plurimus vapor, vt hi quidem aiunt, venit, arida prorſus perſeuerat?

Sed quid plura hac ſuper re diſputo? Ad oculos prouoco; quibus ſi ratio vitri naturam ex cineribus, & maxime fixis partibus vehementiſſimo calore ſolutis conflatam contemplans adſtipuletur, quid certius in re Phyſicâ quæri poſſit, ignoro. Negaſne ſubtiliora corpora per eaſdem anguſtias faciliùs, quàm craſſiora, transmeare? vix puto. Quæ verò nota, ex qua, comparatis inuicem corporibus fluidis, hoc quidem craſſius, illud autem ſubtilius eſſe dignoſcas? Nonne leuitatis, ac raritatis diſpar ratio? Tenuiſſimi igitur ſpiritus, qui vel ex corporibus in odores effluunt, vel ex iiſdem caloris ope ars educit, circumfluo hoc noſtro aëre ſubtiliores ſunt; maiori ſiquidem raritate, ac leuitate ſunt præditi, vt eorum aſcenſus prodit. Rationi itaque conſentaneum eſt aërem per illas anguſtias non euadere, quæ ſubtilioribus ſpiritibus aditum negant. At huiuſmodi ſpiritibus imperuium eſt vitrum; igitur & aëri craſſiori imperuium ſit, neceſſe eſt. 134 *Vitrum caret poris.*

An autem ſpiritus iſti per vitrum effluant, necne, tu te ipſe facto periculo doce. Quare ex Chymicorum arte quos potes tenuiſſimos, ac maximè fugaces ſpiritus, eoſque vitreo vaſculo hermeticè obſignato conclu- 135 *Spiritus nō effluunt ex vitreo vaſe.*

clusos obserua; nisi vasculum disrumpatur, nunquam spiritus indè auolâsse deprehendes. Neque fortè opponas spiritus in liquorem concretos aëre grauiores esse. Nam nisi vasculum fuerit hermeticè clausum, temporum inclinationibus non ita multis recurrentibus cognosces, per quàm tenues rimulas spiritus isti ad ingenium redeuntes auolent: Si autem vitrum non careret ijs poris, qui aërem admitterent, vtique & spiritibus aditum præberet auolantibus. Quid quod spiritus calore vehementi rarus, dum ex suo corpore educitur in vitrum incurrens auolare non potest, sed in eo potius recipitur? An non tunc aëre leuior rarior, subtilior? Quin igitur ex vitro erumpit eâdem viâ, qua aër ad impediendum vacuum, vt tu quidem ais, ingredi potest?

At, inquis, huiusmodi phialas olfacimus, & inde emicans odor spiritum aliquem per vitri poros effluere indicat, quamuis hæc spirituum diminutio aspectũ fugiat. Nunc sanè Comicus sibi imperare non posset, quin exclamaret in milit. 4.6. *Naso pol iam hic quidem videt plus, quàm oculis*. Quamuis vulturem olfactu vinceres, nisi aliqua spiritûs in liquorem coacti particula extrinsecùs phialæ adhæserit, quis sit inclusi corporis odor, non percipies; si tamen phiala fuerit hermaticè, hoc est liquenti vitro, clausa; nam si alio corpore claudatur, fieri potest, vt auolet aliqua spiritûs particula. Quis autem phialæ lateri admotis naribus latentis corporis odorem explorat? Vix, clauso non ita accuratè osculo, tantus odor expirat, qui sagaciores non lateat; meque adeò fungum existimas, vt tibi spiritum in vase hermeticè obsignato conclusum subolere credam?

Cum itaque vitrum careat subtilibus illis cuniculis,

per

corpus aliquod ex mutuâ duorum se inuicem percutientium collisione. Id quod nullum ambigendi locũ relinquet, si animaduertas sonum, quem edit lignum quamuis æquali impetu percussum, variari, si vngue, ac si auersâ summi digiti parte carneâ percutiatur: sic tabulam aquis innatantem si in superiori parte aëri cõterminâ percutias, longè diuersum percipies sonum, ac si eodem malleolo sub aquas immisso eãdem in parte immersa pari impetu ferias; hinc enim luculentissimè probatum elucet, sonum iuuari quidem à corpore, quod corpori sonoro contiguum est, quatenus minus impedit illius vibrationes, potissimùm tamen pendere ex corpore eliso per duorum illorum sonum edentium collisionem; quorum variata figura etiam diuersum efficit sonum, quia & diuersâ ratione corpus interiectum eliditur. Si igitur mercurius celerrimè motus, vitro tubi fundum eludenti magna vi illisus sonitum, seu mâlis strepitum, edit; corpus aliquod mercurio, & tubi fundo interiectum eliditur. Non itaque ibi Vacuum.

Quid quod fistula mercurio minùs plena nullum prorsùs intercipi Vacuum indicat? Admittatur enim in tubum mercurio ferè plenum aliqua aëris particula; tum digito clausus tubus inuertatur, nec antè osculum mercurio vasis immersum reseretur, quàm aër ad supremas tubi partes ex mercurio enatârit: amoto namque digito occludente, mercurius descendit, & post consuetas subsultationes tandem conquiescit; sed eò minorem obtinet altitudinem supra mercurium vase conclusum, quò maior aëris copia in tubum fuit admissa. Quid ergò est causæ, cur mercurius paucioribus grauitatis momentis deorsum latus, magis tamen de- 127

Minor altitudo perpendicularis admisso in tubum aere indicat Vacuũ non relinqui.

O scen-

ſcendat, quàm cùm prorſus aër excluditur, maiorque mercurij copia pro pondere impetum auget? An non ideò humiliori in loco ſubſiſtit, quia præter corpus illud, quod rareſcens, niſi aër intercederet, mercurium ita ſuſpendere poſſet, vt à ſubiecto vaſis mercurio diſtaret pedes regios $2\frac{7}{24}$, aër quoque tubo includitur, qui raritatem adeptus mercurio vlteriorem deſcẽſum permittit? Quorſum enim tantum Vacui relinquat, ſi ad altitudinem pedum reg. $2\frac{7}{24}$ deſcendens, minorem inanitatem facilè poteſt efficere, aëre aliquid Vacui ſupplente?

Non eſt certa quædam vacui menſura.

128 Neque animum ſubeat imprudens cogitatio, quæ ſuadeat certam aliquam eſſe Vacui menſuram, quod à mercurio deſcendente relinquatur, præterque illud aëri locum concedendum eſſe, ac ideò mercuriũ magis deſcendere. Hanc enim definitam Vacui menſuram gratis aſſeri conſtat, ſi animo recolas in longioribus tubis plus vacui relinqui, quàm in breuioribus, ſeruata ſemper pari altitudine ſupra ſubiecti in vaſe mercurij ſuperficiem. Quod ſi in maioribus tubis ideò plus vacui fieri exiſtimes, quia plus illis inerat mercurij, ac proinde plus virium ad deſcendendum; quin vbi minus eſt ponderis ac mercurij, vt in tubo aërem admittente, minus quoque vacui relinquatur? Quîd igitur aſſeris ideò mercurium humiliori in loco conſiſtere, quia æquale Vacuum in tubo relinquit, & locum præterea incluſo aëri concedit? Dic itaque ideò mercurium magis deſcendere, quia in tubo plus eſt corporis rareſcentis admiſſo aëre, quàm illo excluſo; ac proinde Vacuum natura faciliùs præcauet huius corporis ac aëris raritate, quàm ſuſpenſo per vim mercurio corporũ omnium ſecundùm aurum grauiſſimo.

At

At ne me ſomnia narrantem irrideas, cũ tubi partes mercurio deſtitutas, corpore aliquo tenui repletas aſſero; experimentum inſtaura excluſo quocunque prorſus aere, & fiſtulâ mero mercurio repletâ: vbi autẽ quieuerit à ſubſultatione mercurius, admoue tubi partibus mercurio deſtitutis lineũ pãnum vehementiùs calefactũ, ac pluries replicatum; tunc enim mercurium ampliùs deſcendentem videbis, non niſi, quia calore corpus illud rareſcit. Si verò aut pannũ frigidâ madidum, aut glaciẽ tubo applicueris; mercuriũ iterũ aſcendentem videbis; quia nimirum frigore corpus illud denſatur. Neque enim puto raritatem, ac denſitatem negationi corporis te facilè conceſſurum. 129

Rarefactio & Cõdenſatio probat in fiſtula vacuũ nõ eſſe.

Ex ijs itaque, quæ huic experimẽto accidunt, Vacuũ prorsùs iugulatum interit: ea ſiquidem & cauſam poſitiuam expoſcunt, & cũ Vacuo minimè cohærere poſſe ingenuæ menti, vt equidem opinor, ſatis oſtenſum eſt. Video quidem obfirmatum in ſemel arreptâ ſententiâ animum poſſe per opinionum deuia vagari, vt conetur argumentorum vim eludere, quibus Vacuum profligatur. Sed ab ijs reſellẽdis abſtinui, cùm ne aduersùs laruas pugnare, mihique hoſtem fingere viderer; tũ maximè, quia ſinceræ Philoſophię ſtudioſis procliue erit huiuſmodi efferueſcentiũ ingeniorũ fumoſam caliginem meliore radio diſcutere; ijs verò, quos per abrupta iter habere delectat, non debui inuios ſententiarũ calles indicare, quibus incedentes à rectâ, & regiâ veritatis via longiùs aberrarent. Quare ad inueſtigandum, quid demùm corporis ſit illud, quo fiſtulę pars hydrargyro deſtituta repletur, deſcendamus; vt inde ad huius experimenti ſymptomatum cauſas, quæ probabiliores viſæ fuerint, afferendas gradum faciamus.

CAPVT DECIMVM.

Quo corpore repleatur pars tubi hydrargyro destituta.

VAcuum non relinqui tubum descendente hydrargyro, superiori capite ostensum est; sed quo corpore repleatur satis explicare, hic Rhodus, hic Saltus. Verum si in experimentum adhibeatur merus hydrargyrus tàm in tubo, quàm in subiecto vase, nullâ aquâ superfusâ, liquet tenue illud corpus non aliunde euocari posse, quam ex mercurio, aut ex aëre extrinsecùs
130 circumfuso. Nam ad vitri effluuia, quę in electricâ attractione emittuntur, hic confugere non satis commodum puto; quandoquidem hæc non adeò multa sunt, spatium verò, quod à mercurio relinquitur, aliquandò plurimum est. Si tamen descendentis mercurij impetus is censeretur, quo atteri posset vitrum, ac præparari ad electricam attractionem; non deesset fortasse, qui spatium illud electricis vitri spiritibus repleri existimaret, & in horum attractionem, ac mercurij grauitantis repugnantiam refunderet subsultantis mercurij motum, cæteraque huius experimenti symptomata explicare conaretur. Sed quoniam & fluĕtis mercurij impetus minor videtur; quam vt tanta vitri attritio fieri queat; & aqua in oblongo illo tubo descendens eadem recipit symptomata, ac mercurius, nec tamen eâ prædita est grauitate, quæ tantum imprimat impetum, vt inde vitrum atteri possit; & procliue est opinari eadem futura descendentis aquæ, aut mercurij symptomata, etiamsi fistula esset ex corpore, quod electricâ facultate non polleret: Ideò ad electrica vitri effluuia,

Vitri effluuijs non repletur fistula.

per quos tenuiſſimi ſpiritus euadant; fatendum eſt vitri poros, ſi qui ſunt, non ita ſibi congruere; vt ex alio in alium iter pateat: ideoque per vitreæ fiſtulæ poros fruſtrà aduocatur aër ad vacuum impediendum.

Quod ſi obfirmatâ mente adhuc aërem per vitri poros in fiſtulam ſe recipere affirmas; ediſſere, cur non totus planè mercurius defluat, cum per eoſdem poros, qui aëri ingredienti patuerunt, nouus aër deſcendenti mercurio poſſit ſuccedere: videmus ſiquidem vel tenuiſſimum foramen, quo fiſtulæ integritas labefactetur, obſtare, ne mercurius in fiſtulâ ſuſpendatur, ſed totum concidere, aëre in eius locum ſuffecto. 136

Mercurius ſuſpenſus indicat aerem non ingredi per vitri poros,

Hunc nodum aliquando oppoſui viro cęteroquì ingenioſo, vt quoniam raritatem fieri per corpuſculorum immiſſionem in poros cum eorundem dilatatione cēſebat, perpenderet, quî poſſet eius ſententia cum hoc experimento cohærere. Sed illud accepi, quod minimè ſuſpicatus fuiſſem. Dicebat enim mercurium in fiſtulâ tamdiu deſcendere, quamdiu per vitri poros ſuccedere poſſunt tenuiſſimæ circumflui aëris particulæ: at quia craſſiores vaporum particulæ, quibus aër redundat, vitri poros obſtruunt, nec nouum corpus ingredi poteſt, ideò mercurium metu Vacui ſubſiſtere. 137

Effugiū inutile

Verum enim verò ſe ipſam iſthæc reſponſio elidit: nam ſi tenuiſſimæ tantùm, ac ſubtiliſſimę aeris particulæ ingrediuntur, non autem vapores; quid corporis illud eſt, quod in guttulas aqueas concreſcens interioribus fiſtulæ lateribus adhæret, ſi ſuperioribus fiſtulæ partibus ab hydrargyro relictis glaciem, aut linteum frigidâ imbutum admoueas, aut ſi noctem vnam, vel ſolidum diem fiſtula in eodem ſitu detineatur? Non vtique ſunt aëris vapores, hos enim ab illis pororum

angustijs excludis; sunt igitur particulæ corporis contenti, quæ frigore concrescentes, ac densatæ non per corpusculorum emissionem (alioquin adhuc totum illud corpus æqualem locum obtineret, si fieret mera partium segregatio) sed per constipationem, ac minoris loci occupationẽ ita in minus spatium se recipiunt, vt duobus ferè transuersis digitis altior manè reperiatur mercurius, quàm fuerit vespere; vt rectè notauit Dn. Elephantutius. Cum igitur aquæ guttulæ prodant non aëriam esse corporis illius fistulam replentis naturam, aërem per vitri poros frustra in tubum aduocas.

138 *Rarefactio citra corpusculorũ immisionẽ.*

Hic autem obiter infero rarefactionem non fieri per corpusculorum immissionem, nam & Condensatio non fit per eorundem extrusionem; si enim fistulæ pori erant vaporibus obstructi, ne aër alius sese posset insinuare, nocte accedente crassioribus factis vaporibus, multò magis obstruebantur vitri meatus, nec per illos egredi poterat inclusus fistulæ aër, quemadmodum nõ poterat ingredi: at corpus illud, quod tu aërem vocas, ad minus spatium se contraxit, ita vt mercurium sursum traxerit, ergo citra corpusculorum extrusionem facta est condensatio, ac proinde si hoc idem corpus densatum ad eundem locum, quem priùs occupabat, se extendat, fiet Rarefactio absque vlla corpusculorum noua permistione.

Quantum verò figmenti habeat hæc pororum obstructio, ne aër continuus valeat succedere, hinc intelliges, quòd nimis constans, ac definita est altitudinis mensura, quam supra mercurium subiecti vasis obtinet mercurius in fistulâ suspensus. Quàm porrò incerta sit in aëre vaporum copia, quàm varijs euentibus

modo

modò cogi, modò dissipari, ac disijci possint, nemo nescit. Mihi verò persuadeam tam certum effectum ex tam variâ, incertâque causâ pendere?

Ex his vides eorum quoque sententiam nutare, qui nullum fieri motum ob Vacui fugam existimant, sed tunc demùm corpus aliquod moueri posse asserunt, cùm in motu circulus fieri potest, quo circulo impedito nullum corpus loco moueri posse putant. Cum enim spatia omnia corporibus plena sint, nec vnicum spatium duo corpore complecti queat; idcircò quo momento corpus aliquod mouetur, aliud, cuius in locum subeat, pellatur, necesse est: hoc verò, quod pellitur, cum nec vacua reperiat spatia, in qua se recipiat, nec contigui corporis molem penetrare valeat, aliud pariter corpus repellit; & ab hoc aliud impellitur; donec tandem corpus aliquod in primis, à quo motus incipit, locum veniat; nullum quippe corpus inde pellendum est, sed sponte abeuntis spatium, quod relinquitur, occupatur. Sic excauatum circulum si globulis repleas, vnumque ex globulis impellas, à singulis consequentem globum pelli videbis, præterquàm ab vltimo in primi globuli, quem tu impelles, locum subeunte. Hinc aërem in animalis pulmones attrahi negant, sed tantùm circulum motûs admittunt; dū enim thorax eleuatur, aër impellitur; hinc autem alias aëris particulas repellit; quia verò loca omnia corporibus plena sunt, repulsus aër obsistentem vbique inuenit corporum molem, præterquàm in loco, quem thorax relinquit; ideò per nares, & asperam arteriam in eum locum se recipit pulmones implens. Obstructis autem naribus, & ore clauso, cum non tam facilè huiusmodi circulus perfici possit, quantus sit in respirando la-

139 *Circulatio motus.*

bor, nemo neſcit. Sic ex vaſe ABC aquâ pleno non fluit aqua, ſi oſculum A occludatur; quia nimirum circulus impeditur, qui deſcendente ex C aquâ fieri deberet; aqua enim aërem propelleret, & hic alium aërem, donec aër oſculo A contiguus per illud inſinuare ſe poſſet in locum aquæ ſuo pondere dilabentis. Sublato igitur huiuſmodi circulo motum omnem ceſſare exiſtimant, non quia grauia à corpore, quod ponè eſt retineantur, ſed quia obuium corpus obſiſtit, cum nullum facilè recedentis corporis ſpatium inueniant.



140 *Impugnatur ex hoc experimento.*

Hæc, inquam, ſententia corruit ex his, quæ attulimus. Nam ſi mercurius ex fiſtulâ supernè clauſa deſcēdit, fieri poteſt circulus in motu; igitur per vitri poros aër ingreditur impellente mercurio vaſis, cuius ſuperficies attollitur addito mercurio ex fiſtulâ delapſo. At cur ſiſtit ſe mercurius, nec totus concidit, cum corporum motorum circulus per vitri poros perfici queat? Non igitur tantùm ſublato hoc motuum circulo impeditur motus, cum, etiam patente per vitri poros viâ, vt circulus perficiatur, mercurius quieſcat, nec à ſuo pondere deorſum rapiatur. Quod ſi in vitro pori patēt, cur ex tubo breuiori mercurius non defluit? quis prohibet circulum motûs?

141 *Effugium.*

At, inquis, mercurius altitudinem obtinens tantū modo ped.reg.2 $\frac{7}{24}$ non ea vi deorſum vrget, quæ ſatis ſit, vt in anguſtiſſimos vitri poros tenuiſſimas aëris

par-

particulas propellat. Vanum est hoc effugium. Fistulæ pedes regios $2\frac{7}{24}$ imple mercurio, reliquam aër impleat; osculum mercurio immersum reclude amoto digito: nihil mercurij effluere deberet, quia hanc obtinens altitudinem non ea vi subiectum in vase mercurium potest propellere, vt hic aërem, vel aëri immistos tenuissimos spiritus, impellat in vitri poros: At experimento comprobatum est mercurium descendere; eam igitur vim obtinet, quæ satis sit ad circulum illum in motu efficiendum. Quin ergo totus concidit? *præcluditur*:

Neque te facturum satis existimes, si à minori mercurio deorsum tardiùs moto, ac leuiori impetu grauitante, minorem quoque vim circumfuso aëri comprimendo inferri dicas, faciliùsque inde ęthereos spiritus in fistulam extrudi, quàm si multo mercurio ex plenâ fistulâ descendente circumfluus aër validiùs compressus æthereos spiritus exprimeret in fistulam, atque ideò raritatem suam reparare validiùs tentans, hydrargyrumque vasis magis premens, vlteriori descensu mercurium fistulæ prohiberet: cui tamen minùs obnititur, cùm admisso in fistulam aëre pariter cũ mercurio, minori violentia comprimitur; ideoque mercurium tantisper descendere permittit, dum hinc mercurij grauitatio, inde compressi aëris raritatem repetentis conatus sibi inuicem æqualibus momentis respondeant. 142 *Alia responsio.*

Primùm enim in fistulã, cuius longitudo ped. Rom. 2. vnc. $9\frac{4}{5}$, admisi aëris vncias duas, reliquam mercurius implebat: immersum, infra hydrargyri vase contenti superficiem vnc. $1\frac{3}{5}$, osculum reseraui, obtinuitque mercurius in fistulâ quiescens altitudinẽ ped. Rom. 1. vnc. $9\frac{2}{5}$; cui si addantur aëris primò admissi vnciæ 2. erit spatium occupatum ped. 1. vnc. $11\frac{2}{5}$: reliquum igitur *Impugnatur.*

tur ſpatium vnc. 8 $\frac{4}{5}$ replebant ætherei ſpiritus ex circumfluo aëre compreſſo expreſſi. At cùm eadẽ fiſtula mero mercurio repleta recludebatur, ita deſcendebat mercurius, vt altitudinem obtinens ped. Rom. 2. vnc. 5 $\frac{1}{5}$, fiſtulæ ſpatium vnc. 3 $\frac{1}{4}$ relinqueret æthereis ſpiritibus plenum: Plus igitur ætheris ex aëre expreſſum fuit, atque à minori mercurij pondere maior violentia aëri magis compreſſo illata. Cum verò minor mercurij in fiſtulâ deſcendentis moles, ac grauitas æthereos ſpiritus debiliùs trahere, aut impellere valeat, fatendum eſt aërem fiſtulæ incluſum non aduocato extrinſecùs corpore rareſcere.

Deinde ſi fluidi aëris particulæ ſingulæ æquale, ac priùs, occupant ſpatium, & eatenùs denſus factus eſt aër, quatenus eius particulæ, æthereis ſpiritibus in fiſtulam per vitri poros expreſſis, ad ſeſe propiùs acceſſerunt; qua tandem vi aëriæ particulę ſe inuicẽ repellunt, quidue mutuam adeò deteſtantur viciniam, vt mâlint alienis commiſceri corpuſculis? Fictitium planè erit, quicquid in hanc rem excogitaueris. Quod ſi aerẽ ita compreſſum dicas, vt eius particulæ ad anguſtiorẽ ſe contraxerint locum; iam non eſt opus per vitri poros in fiſtulam aduocare æthereos ſpiritus aeri circumfuſo permiſtos, ſatis enim vacuo occurri poteſt particulis mercurij, vel admiſſi in fiſtulam aeris, rareſcentibus, ſeque ad ampliorem locũ occupandum extendentibus. Non eſt verò cur denſus aër mercurium vaſis premat; cùm premens contiguas reliqui aeris particulas poſſit denſitatem in plures partiri, faciliùſque à violento ſtatu recedere, aduocato ſcilicet æthere ex proximis circumflui aëris particularum interuallis; id quod longè faciliùs perfici poteſt, quàm per poros vitri æthereos

ſpi-

ſpiritus ex fiſtulâ extrudi mercurio aſcendente. At ſi compreſſo aëri vis illa ſe dilatandi conuenit; attrahat, neceſſe eſt, ex contiguo aëre ſpiritus tenuiſſimos, quibus permiſtus minorem ſubit ex compreſſione violentiam. Minùs igitur reluctari deberet grauitanti in fiſtulâ mercurio. Id autem falſum eſſe minimè dubia teſtatur experientia.

Cũ itaque quieſcat, à motu ſuſpenſus in ſiſtulâ mercurius, ab aliquo detineatur, neceſſe eſt; & poros vitro non ineſſe, quibus ſe aer, aut æthereus ſpiritus inſinuet, circulũque illum perficiat, hoc experimento ſatis probatum videtur. Quamuis enim corpus moueri poſſit, quandocunque circulus ille perfici poteſt; eo tamen ſublato non omnem motũ impediri conſtat: ac proinde non à ſolo obuio corpore minimè penetrabili ſuſtinetur corpus graue, ſed ab eo quoque, quod ponè eſt, retinetur horrore vacui.

Sed iam, vt opinor, hoſce vitri poros anguſtiores vides, quam vt per eos dilabens propoſitam difficultatem valeas euadere: ideò alterâ viâ tibi incedendũ putas, teque aërio illo amiculo protegis, quod corporibus circumfuſum. Secunda illa ex tribus memoratis ſentẽtia adſtruebat. Non vacat hîc pluribus refellere fundamentum illud ex atomorum metu petitum: nam ſi aër planum tangit nullo alio interiecto corpore, ne corpora intermedia alia alijs interiecta recenſentes in infinitum abeamus, & hoc extra metum ſuperficiei indiuiſibilis; quidnî etiam duo quęcunque corpora poterunt ſeſe mutuò contingere, nullo corpore intercepto? Quare non ſatis firmæ nititur baſi ſentẽtia illa ſingula corpora aërio amictu circumueſtiens.

143 *2. ſententia impugnatur.*

144 *Corporũ contactus non infert indiuiſibilia.*

Si enim cum his liceat opinari duo corpora nõ poſſe

ita

ita ad se inuicem accedere, vt omnem prorsus aërem excludant, neque id duæ guttæ præstare possunt; ac proinde aqueæ guttæ, quæ in cisternã collectæ fuerunt ex pluuiâ, non modò continuo nexu non copulantur, vt superiùs dicebamus, sed ne contiguæ dici possunt; quia aër inter singulos intercedit: fieri verò continuæ nequeunt, nisi contiguæ fiant. Hoc autem alijs eorum, quibus hæc placebit sententia, principijs non potest non repugnare. Sed hæc missa faciamus.

Illud certè hìc solutionem non habet, quòd patente semper aditu nouo aëri, qui posset succedere, totus mercurius vi suæ grauitatis deberet concidere, nullum enim subesset vacui periculum. Si igitur horrore Vacui mercurius suspenditur, aditus occludatur necesse est, ne aër intret: At si semel mercurium ita vitro contiguum fieri concedas, vt inter vtrumque nequeat aër se insinuare, id quoque factum, cùm primùm repleta est fistula, si negetur, gratis negatur. Quam autem afferes causam, cur mercurius subsultet, ac certam obtinens altitudinem conquiescat? An descendente mercurio fistula aerem sorbet, illumque egerens iterum mercurium trahit? Cum verò in toto illo spatio, quod clauditur terminis primæ subsultationis, fuerit mercurius, immo sæpius partem illam fistulæ, in qua tandem quiescit, attigerit; cur nunquam factus est vitro ita contiguus, vt omnem intermedium aërem excluderet?

145 *Aer non potest per fistulæ osculum ingredi.*

Adde eandem viam non minùs patere debere egredienti aëri, quàm ingredienti; atqui aër fistulæ inclusus nequit eâdem viâ egredi, qua illum ingressum fingis; non igitur aër mercurio, & fistulæ interiectus per osculum infernum aëri externam fistulæ faciem ambienti

est

eſt ita continuus, vt hac viâ ingredi poſſit ad vacuum impediendū. Quod autem hac viâ nequeat aër erumpere ex fiſtulâ, conſtat, ſi intra fiſtulam cum mercurio aliquid aëris admittas, inuerſoque tubo, antequam oſculum amoto digito reſeres, aërem ad ſuperiora ſe recipere permittas; nam vbi reſerato tubi oſculo poſt variam ſubſultationem mercurius quieuerit, inclinatâ fiſtulâ aſcendet quidem, nunquam tamen ita, vt aërem illum primum excludat. At ſi, deſcendente mercurio, aër per infernum tubi oſculum ingreſſus ſuperiora tubi occupauit, aſcēdente verò mercurio per idem oſculum euaſit; quin eum, inclinatâ magis fiſtulâ, reliquus quoque aër conſequitur? Conſtat itaque neque hâc aëri iter, eſſe ad impediendum, ne in ſuperioribus fiſtulæ partibus vacuum relinquatur.

Quapropter tertia demum tentanda ſupereſt via, 146 qua aërem in fiſtulæ partem mercurio deſtitutam aduoces; an videlicet hydrargyro permiſtus aër ſeparetur, eiuſque in locum ex aëre circumfluo nouus aër attrahatur. Sed & hæc vel plane inuia, vel nimis ardua. Nam ſi in vnius aëris particulæ locum alius aër ſuccedit, & ſic deinceps, donec ex circumfluo aëre nouus aer attrahatur; nulla afferri poteſt ratio, cur mercurius ſuſpendatur; nullum ſiquidem imminet vacui periculum, nouo ſubindè aëre ſuffecto.

3. ſentētia impugnatur.

Quod ſi exterorum aërem in fiſtulam non aduoces, 147 ſed ſolùm aëris minima corpuſcula mercurio permiſta ſegregari dicas: Illud primùm creditu difficile videtur, quod tantus aër à mercurij ſubſtantiâ alienus in eo contineretur, omnemque ſenſum planè fugeret, cum tamen ſub aſpectum cadant tenuiſſimæ bullæ, ſi quæ aliquando illi permiſcentur in fiſtulâ. Deinde ſi à mer-

Aer ex mercurio ſeparatus non replet fiſtulam.

curio aër segregaretur, eodem aëre eodemque mercurio fistula repleretur; facta siquidem est sola particularum translatio, neque rarefactionem citra corpusculorum immissionem facilè admittent, qui hac viâ sibi incedendum putabunt. At ex fistulâ mercuriûm in vas effluere certum est; non igitur fit sola aëris segregatio, aut saltem aër ille rarescit, quin corpûscula intermisceantur.

Aere verò superiores fistulæ partes mercurio destitutas non repleri, duo potissimùm sunt, quæ palàm faciunt. Primò si aër esset, non illum ascendens mercurius inclinatâ fistulâ resorberet; vt quid enim mercurius aërem reliquo aëri homogeneum, & à suâ naturâ alienum, iterum suo in sinu complectatur? constat siquidem aerem; si quis est, qui ex mercurio enatârit, ab eodem non resorberi, hoc autem corpus fistulam replens, non item. Deindè vi nocturni frigoris concretæ in guttulas aliquæ huiusce corporis particulæ se aqueas magis esse produnt, quàm aërias. Immò cũ ego aliquot inspectantibus experimentum hoc instituerẽ, admoto panno vehementer calido, obseruauimus corpus illud rarescens propellere mercurium; panno autem remoto, adhibitum linteolum frigidâ recens imbutum vix parùm adhæsit tubo, cum mercurium paulatim ascendentem vidimus; & reiecto linteolo, ac deterso accuratè omni humore fistulæ extrinsecus adhærente, quotquot aderamus interno fistulæ lateri tenues guttulas instar sudoris adhęsisse obseruauimus. Supre-
148 mam igitur fistulæ ab hydrargyro relictâ partem aëre non repleri satis liquet.

Ex mercurio desumitur corpus supremam fistulæ partem implens.

Corpus itaque supremas illas fistulæ partes implens, ex ipsâ mercurij substantiâ desumptum, nihil aliud

esse

esse videtur, quàm subtilissimæ, ac purissimæ ipsius hydrargyri particulæ, quæ à reliquis fæculentioribus, & grauioribus partibus faciliùs diuelli possunt, vnâ cũ humore illo aqueo, quo madet manus, si hydrargyro immergatur; qui autem manui tàm facilè adhęret, nõ ægrè à mercurio diuellitur. Cum enim tanta vis mercurij à vitro fistulam claudẽte suspendi nequeat, deorsum vrgente plurimâ eius grauitate; retinentur partes leuiores, ac subtiliores, quæ demùm à mercurij deorsum tendentis põdere distrahuntur ad ampliorem locum occupandum.

Remanere autem huiusmodi partes subtilissimas (quarum plurimas mercurio inesse, easque maximè volatiles, ac leuissimo negotio separabiles nemo ignorat, qui nouit in officinis, vbi hydrargyrum asseruatur, ex partibus 100. quatuor, aut quinque in singulos annos spontè auolare, vt accuratiores obseruârunt, quamuis apothecarij nostri communiter id non censeant, quia periculum nunquam fecerunt; ego tamen facilè obseruare potui, quàm tenues habeat particulas, nam hæc experimenta instituens aureum nummum in ore habebam, quem magna ex parte album extraxi, hydrargyro scilicet adhærente, quem cum aëre spiritum ducens attraxeram) intelliges, si ex alterâ parte fæculentiores mercurij partes deorsum vrgentes, ex alterâ vitrum, quod tubi osculum claudit, retinens concipias: hinc enim consequitur partes illas retineri, quæ impetûs deorsum tendentis minus capaces deprehenduntur. Huiusmodi sunt particulæ illæ subtilissimæ, ac leuissimæ, quę licet à reliquis mercurij partibus impetum recipiant, quo deorsum moueri possent pariter cum ipsis; exigentia tamen contiguitatis corporum,

quæ tam in vitro fistulam claudente, quã in ipsis mercurij partibus leuissimis reperitur, formaliter resistit, ne impetus ille conceptus in motum prodeat deorsum tendentem: sed factâ eâ, quæ tunc fieri potest, huiusmodi particularum seiunctione, si adhuc eo grauitatis momento mercurius feratur, quod vinci non possit particulæ illæ sibi maiorem producunt vbicationem, & ampliorem locum occupantes rarescunt.

Bellum, inquis, commentum! Mercurius emittit spiritus, qui rarescentes Vacuũ impediunt, ipsumque mercurium aliquatenus descendere permittunt. Hoc-
149 cine verum? Verum. Vnde igitur, instas, maior spiri-
tuum copia effluere poterit, illud quoque corpus, ex quo educentur, magis in fistulâ descendet, cum reliquum spatium ab auulsis spiritibus occupetur. At vinum pluribus redundare spiritibus, ac aquam, quis neget? Aqua igitur minus descendet ac vinũ; id quod experientiæ repugnat: Nam supra subiectæ in vase aquę superficiem aqua attollitur ped.reg. 31 $\frac{1}{9}$ circiter, vinũ verò supra vini superficiem paulò maiorem obtinet altitudinem pedum reg. 31 $\frac{2}{3}$ circiter, quod est discrimen partium $\frac{5}{9}$ pedis regij, idest pollicum 6. linearum 8.

Cur in tubo plus aqua descendat, quam vinum.

Age vero; audi nunc contrà. Non inficior pro maiori spirituum copiâ, qui ex corpore aliquo educantur, corpus illud posse magis descendere, si nulla dispar ratio intercedat; ideò Excell. D. Elephantutius pag. 36. experimento sibi compertum esse testatur hydrargyrum sæpiùs agitatum, atque tractatum in fistulâ minùs descendere; deficientibus nimirùm aliquibus spiritibus, quos cum ante agitationem retineret, magis quoque descendebat. At quamuis vltro plures vino, quã aquæ spiritus concedam, non continuò magis descensurum

vinum

vinum licet inferre; hic ſiquidem deſcenſus pendet ex raritate ſpirituum illorum ex corpore eductorum, qui rareſcunt pro ratione impetûs, quem à corpore deſcendente concipiunt; hic autem impetus corporis grauitati reſpondet. Cum verò vinum pauciora obtineat grauitatis momenta, quàm aqua, nil mirum ab eo minorem quoque impetum produci, ac proinde ſpiritus nõ adeò multos ex vino metu vacui educi, eductoſque minùs rareſcere, ac altiùs vinum ſuſpendere.

Vt autem huius capitis exitum tandem reperiam, 150
hîc tacitus diſſimulandum puto, quod rudiores aliqui obijcere poſſent ambigentes, an fiſtulæ partem mercurio deſtitutam memorati ſpiritus replere valeant; cum ægrè ſibi perſuadeant tot aquæ ineſſe ſpiritus, vt in tubo pedum reg. 40. octo amplius pedes ijs repleantur. Spirituum enim vocabulum latiorem hîc obtinet interpretationem, & cuicunque corpori, quod facilè poteſt auolare hoc nomen nunc inditum volui loquẽdi breuitatem conſectatus. Cæterum huiuſmodi fugacibus corpuſculis aquam redundare quis neſciat? cũ vel tepida manus frigidâ abluta eodem momento illam in vaporem reſoluat, ſpirituſque aquis permixtos medici omnes admittant, qui alias aquas decoquunt, vt noxij ſpiritus calore ſollicitati auolent, alias planè incoctas propinat, ne quos ſalubres intra ſe gerunt ſpiritus, exhalent.

Aqua habet partes volatiles



CA-

CAPVT VNDECIMVM.

Cur hydrargyrus in fistulâ eandem seruet altitudinem perpendicularem.

HYdrargyrum in fistulâ quiescere supra subiectũ in vase hydrargyrum altitudinem obtinendo pedũ Regiorum $2\frac{7}{24}$ (hanc potius hîc vsurpo mensuram, quã à me obseruatam pedum Rom.antiq.2. vnc.$5\frac{1}{5}$, quia breuiùs exprimitur altitudo, de qua sermo est, parùm autem differunt hæ mensuræ, nam pedes Parisini $2\frac{7}{24}$ respondẽt pedibus Romanis antiquis 2.vnc.$5\frac{5}{100}$, vt colligitur ex diuersorum Pedum collatione, quam habet Herigon.tom.2. cursus Mathemat.) superius dictũ est; siue longiores siue breuiores, siue ampliores, siue angustiores, siue ad perpendiculum erecti, siue inclinati sint tubi, quibus continetur. Id autem intelligendum est, cũ & mero hydrargyro repleta fuit fistula, & mercurio vasis nulla aqua superfusa, neque extrinsecùs adest vllũ agens vel frigore densitatem, vel calore raritatem inducens, vel comprimens mercurium vasis, operculo totam eius superficiem ita contegente, vt congruo foramini fistula inseratur. Tunc enim ex huiusmodi compressione cogetur mercurius in fistulâ ascendere; quemadmodum & aquâ in vase superfusa hydrargyro, aut frigore tenue illud corpus cogente, ac constipante: Calor autem rarefaciens, & aëris permixtio illi vlteriorem in fistula descensum permittent. Quærendum itaque est, cur tubi varietas, ac inclinatio diuersa, altitudinem hanc perpendicularem non minuat vel augeat.

Et quidem quod ad diuersam tubi inclinationem spectat, non est hic locus pseudographæ ratiocinationi, qua quis censeret in inclinatâ fistulâ mercurium ascendere ad perpendicularis altitudinis æqualitatem retinendam, vt cylindri quoque ex mercurio eâdem fistulà modò erectâ modò inclinatâ contento æquales sint; docente enim Euclide lib. 12. Elem. prop. 11. Cylindri sub eadem altitudine existentes, sunt inter se, vt bases. 151

Nõ est æqualis mercurij quãtitas in tubo erecto, & inclinato.

Nam & oculus ipse non esse æquales ex mercurio cylindros ostendit, cùm mercurium ex vase in fistulam se recipientem videat, ac inclinata fistula, ita vt ad eius summum verticem mercurius veniat, si osculum digito claudatur, & ex vase educatur, omninò plena appareat. Illa verò eadem Euclidis propositio, si hic locum haberet, oppositum prorsus ostenderet. Quia si communis sectio superficiei mercurij in vase contenti cum mercurio fistulæ, esset basis cylindri ex mercurio (quod tamen repugnat definitioni cylindri, cuius bases sunt circuli æquidistantes) in fistulâ concluso; iam cum eadem sit altitudo, siue erectus ad perpendiculum, siue inclinatus sit tubus, cylindri isti eam haberent inter se rationem, quæ est inter illas communes sectiones, quæ statuuntur tanquam cylindrorum bases. At communes illæ sectiones inæquales sunt; cùm enim ad perpendiculum fistula erigitur, communis sectio est circulus, cum verò illa inclinatur, communis sectio est ellipsis, cuius secunda diameter æqualis est diametro circuli, qui est basis cylindri: ac proinde eo circulo maior est hæc ellipsis: igitur & cylindri si eandem inter se haberent rationem, essent inæquales. Ellipsim verò esse non posse cylindri propriè dicti basim, tùm ex def. 21. lib. 11. Elem. Euclidis, tùm ex def. 1. Sereni lib. de sect.

cylind.

cylind. constat: ac proinde semper eadem est basis cylindri, siue fistula inclinetur, siue ad perpendiculum erigatur: Supponitur autem fistulam mercurio plenam constituere cylindrum rectum, cuius scilicet axis ad
152 rectos angulos insistat ipsis basibus. Quare longitudo segmenti cylindri ex mercurio in fistulâ inclinatâ erit Secans anguli inclinationis, si eiusdem anguli Tangens statuatur altitudo illa perpendicularis: hoc autem segmentum æquale est cylindro altitudinẽ habenti æqualem longitudini huius segmenti. Cum itaque ad diuersarum inclinationum Tangentes inæquales eadem altitudo perpendicularis pedum reg. 2. $\frac{7}{24}$ non possit eandem habere rationem, constat Secantium quoque rationem esse diuersam ad varias cylindrorum æqualem basim habentium longitudines; atque ideò cylindri supra æquales bases non æquè alti inæquales sunt. Sed hæc, ne quis Geometriâ fortè abuteretur.

Quantus sit mercurij cylindrus in fistula inclinata.

153 Porrò minimè ambigendum est factâ illâ spirituum à mercurij grauioribus partibus seiunctione, eos raritatem non assumere nisi pro impetu à mercurij grauitate impresso; qui cùm certis limitibus finiatur, certam quoque raritatem spiritus ille induit. Atque adeò quãdò neque impetus impressus præualet repugnantiæ, qua spiritus ægrè patitur se à debito suæ naturæ statu diuelli; neque conatus, quo à violentâ raritate liberare se spiritus tentat, præualet ponderi mercurij deorsum
154 vrgentis; mercurius planè suspensus consistit. Hinc est inclinatâ fistulâ mercurium ascendere; quia nimirum incumbens subiectis fistulæ partibus, pro variâ inclinatione, minoribus momentis deorsum trahit contiguum sibi spirituum, ac proinde conatus corporis rari ad ingenium sensim redeuntis præualet aliquantulum

Cur mercurius suspensus quiescat.

Cur inclinata fistula mercurius ascendat.

graui-

grauitati mercurij; vel si acutus valdè sit angulus inclinationis, multùm quoque præualet grauitati mercurij, illumque attrahit ad eam altitudinem obtinendã, in qua suspendi potest vi corporis se ipsum, nullo extrinseco opem ferente, condensantis.

Quamuis autem certum sit cylindrum illum ex hydrargyro non per se ipsum subsistere supra reliqui in vase subiecti superficiem, quasi non valeat subiectum hydrargyrum premere, ac in eo sibi locum quærere; id enim quoque præstaret, si fistula supernè hians ingressuro aëri pateret: attamen tum resistentiæ subiecti in vase hydrargyri, tum grauitatis eius, qui in fistulâ descendit aliquam habendam esse rationem indicio est aqua, quæ cùm minori sit prædita grauitate, altiùs in fistulâ subsistit, ita vt grauitatum aquæ, & mercurij, ac altitudinum eorundem corporum in fistulâ, sit permutata, seu potius reciproca proportio: quæ enim est ratio grauitatis mercurij ad grauitatem aquæ, ea est altitudinis cylindri ex aquâ ad altitudinem cylindri ex mercurio. Grauitas autem mercurij ad grauitatẽ aquę, si par sit corporum moles, ex accuratissimâ indagine in Galliâ reperta est, vt 13 $\frac{4}{7}$ ad 1; altitudo verò cylindri ex aqua fuit pedum reg. 3 1 $\frac{1}{9}$, at ex mercurio 2 $\frac{7}{24}$, id est, vt 448 ad 33; quæ ratio eadem est cum superiori 13 $\frac{4}{7}$ ad 1, si spernas tantulum discrimen vnius partis ducentesimæ trigesimæ primæ.

155 *Mercurij, & aquæ altitudines reciprocæ grauitatũ.*

Quod tamen ad aquæ, & vini grauitatem spectat, animaduertas velim eam non planè eandem omnibus esse; aqua enim pluuia putealibus leuior cẽsetur à Snellio lib. 2. Eratosth. cap. 5. ita vt cubus pedalis aquæ putealis illi obseruanti grauior fuerit cubo æquali aquæ

156 *Aquarũ omniũ pondus non est æquale.*

R plu-

pluuiæ, vncijs ſeptem, & granis trecentis ſeptuaginta. Immo & ipſorum fluminum aquæ longe diuerſi ponderis ſunt, nam Boryſthenis aquæ Hypani fluuio ſupernatant, &, vt fertur, nauium pondus non ferunt: Eurotas vt oleũ Peneo ſupernatat Strabone teſte lib. 9. quod idem de Phaſide Ponti Euxini aquis innatante narrant Plinius, Athenæus, & alij. Hinc celebris eſt Eulei fluminis leuitas ſupra aquas Tigris, & Euphratis; nam Cotyle Attica (de qua menſurâ vide Villalpãdum tomo 3.) Eulei aquis plena olim pendebat drachmam vnam, hoc eſt grana 72. minùs quàm aqua Tigris & Euphratis; ideoque Parthorum Roges Euleum, & Choaſpem bibebant, eoſque, vt cum Plinio lib. 31. cap. 3. loquar, quamuis in longinqua plauſtris comitabantur. Adde à diligentioribus obſeruatum poſt brumam aquas grauiores eſſe.

Hæc radix diuerſarum de aquæ grauitate opinionũ; quarum aliquas leges apud Fournerium lib. 18. Hydrographiæ cap. 2. ideo ſi quod diſcrimen offendas hæc experimenta inſtituens, non continuò oſcitantiæ eos arguas, qui alias à tuis altitudinum, ac grauitatum menſuras ſtatuerunt; id enim tum ex aquarum, tum ex mercurij variâ grauitate oriri poteſt: ſi enim non planè ſincerus fuerit mercurius, grauitas minor erit; quo minus verò ſalis aquæ immiſcetur, illa maiorem obtinet leuitatem. Sic mihi accuratiſſimè obſeruanti contigit reperire proportionem mercurij ad aquam, vt $13\frac{11}{16}$ ad 1; nam eadem fiſtula, quæ continet mercurij libras duas, vncias tres, drachmas tres, continet aquę vncias duas præciſè: exceſſus autem huius proportionis $13\frac{11}{16}$ ad 1, ſupra proportionem $13\frac{4}{7}$ ad 1 in Galliâ obſer-

Mercurij ad aquã proportio

ſeruatã eſt particularũ $\frac{13}{112}$; id quod prouenit ex leuitate aquæ, quã in experimentũ adhibui. Placuit verò fiſtulæ potius, quã alius vaſis capacitatẽ explorare, ac mercurij, & aquæ pondara cõparare; quia cũ mercurij ſuperficies magis intumeſcat, quã aquę, in tantulâ ſuperficie, quẽ oſculi fiſtulæ latitudinem ęquet, minimum diſcrimen inter molę vtriuſque corporis infuſi poteſt intercedere.

Si itaque tubi duo æqualis foraminis (nam longitudo inæqualis eſſe debet, quia tubus mercurio plenus ſi valdè longus eſſet, periculum eſſet ne diſrumperetur) ſumantur, alter aquâ repletus, alter mercurio, eriganturque ad perpendiculum, hic quidem mercurio, ille verò aquæ immerſus, obtinebunt incluſi liquores, poſt quietem, diuerſam altitudinem pro reciproca ratione grauitatis. Quia autem mercurij altitudo perpendicularis mihi fuit ped. Rom. antiq. 2. vnc. $5\frac{1}{5}$, & mercurij grauitas ad grauitatem aquę fuit, vt $13\frac{11}{16}$ ad 1, hinc fit altitudinem perpendicularem aquæ futurã ped. Rom. 33. vnc. $3\frac{27}{40}$. Quoniã verò cylindri iſti ex aqua, & mercurio, iuxta hypotheſim, ſunt eiuſdem baſis, inter ſe ſunt vt altitudines; at altitudo aquæ ad altitudinẽ mercurij eſt, vt grauitas mercurij ad grauitatem aquæ; igitur & moles cylindri aquei ad molem cylindri ex mercurio eandem habet rationem, ac grauitas mercurij ad grauitatem aquæ, ac proinde duo iſti cylindri æquo pondere libram ſiſterent.

157 *Cylindrorũ ex aqua, & ex mercurio æqualis eſt grauitas, ſi baſes ſint æquales.*

Sed iam inueſtigandum eſt, cur tam aqua, quàm mercurius, in ſuis tubis eandem ſeruent altitudinem perpendicularem, hic quidem ped. Rom. antiq. 2. vnc. $5\frac{1}{5}$, illa verò ped. 33. vnc. $3\frac{27}{40}$. Ne tamen id ex virtute ſuſpendẽdi certã ponderis menſuram contingere ſuſpi-

158 *Maius pondus in minori altitudine ſuſpẽditur, at non itẽ minus põdus in maiori altitudine.*

ceris, prohibet altitudinis huius perpendicularis ęqualitas, etiam si dispar sit tuborum latitudo, atque capacitas; cylindri enim sub eâdem altitudine sunt inter se vt bases, grauitas autem corporis moli respondet, ac cylindrus maior, si materies non differat, maiorem infert grauitatem absolutam. Id quod clarissimo experimento mihi innotuit; nam ex tubo, cuius longitudo erat ped. Rom. 2. vnc. 4 $\frac{1}{5}$, osculi verò diameter partium proximè $\frac{2}{5}$ vnius vnciæ, continente hydrargyri libras 2. vnc. 3. drachmas 3. facta aliquali immersione nihil descendebat, nisi fortè aliqua aëris bulla inclusa ad supremas partes auolabat. At fistula alia longa ped. 2. vnc. 9 $\frac{4}{5}$, licet osculum haberet priori ferè æquale, gracilescens tamen circa medium solum continebat hydrargyri libram vnam, vnc. 9. drachm. 5. immerso verò osculo ita, vt sub hydrargyro esset secundùm mensurã vnc. 1 $\frac{3}{5}$ adhuc descendit hydrargyrus, & reliqui spatiũ; quamuis eius grauitas absoluta minor esset grauitate absoluta hydrargyri prioris fistulæ.

Quomodo considerandi sint cylindri ex mercurio in tubis disparibus.

159 Vt rei huius causam afferrem, admissa certa ponderis mensura, quæ posset à corpore supremam fistulæ partem occupante retineri, existimaui aliquandò non totum cylindrum amplioris tubi cum cylindro angustioris esse comparandum; tunc enim illum hoc grauiorem esse constat; sed cylindros quosdam, si fas est dicere minimos, quorum basis sit vnicum minimum mercurij, considerandos esse censebam; qua ratione plures quidem huiusmodi cylindri in ampliori tubo reperiuntur quàm in angustiori; singulis tamen inuicem comparati æquales sunt. Sic in adiecto

dia-



diagrámate cylindrus minor AO pauciores habet cylindrulos ęquales cylindrulo AB; cylindrus autẽ maior CK plures habet ęquales cylindrulo CD: attamẽ AB, & CD prorſus æquales ſunt. Quare corpus ſuſpẽdens cylindrulum AB, æquale eſt corpori ſuſpendenti cylindrulum CD, ſi ſecundum ſuperficies cylindrulis contiguas conſideretur. Cum verò in cylindro ampliori corpus mercurium ſuſpendens habeat ſuperficiẽ mercurio attiguam ampliorẽ, quàm in tubo anguſtiori, poterit quoque hæc ſuperficies concipi in plures æquales diuiſa, in quot cylindrulos mercurius diuiſus intelligitur: ac proinde vnaquæque particula corporis ſuſpendẽtis huic ſuperficiei reſpondens æqualem grauitatem ſuſpendit. Quoniam autem cylindrulo AB mercurij ſecundùm grauitatem æqualis eſt cylindrulus aquæ altitudinis longè maioris, æqualis tamen baſeos, ideò aquam in ea altitudine ſuſpendere poteſt, quæ ad mercurij altitudinem habeat reciprocam Rationem grauitatis mercurij ad grauitatem aquæ, ſi moles æqualis ſit, ſicut data grauitatis paritate eandem reciprocam Rationem obtinent moles.

Id, fateor, probabilitatis ſpecie non caret; & cum nemini dubium eſſe debeat, an certa ſit grauitatis mẽ-

ſura,

ſura, quæ à quolibet corpore ſuſpendi poteſt; neque ambigo, quin & corporis ſuſpendentis viribus mercurij altitudo reſpondeat, & corporis ſuſpendentis ſuperficiei mercurio contiguæ magis, quàm eiuſdem corporis profunditatis, habenda ſit ratio. Vt enim ab hoc poſtremo exordium ducam, conſtat quò plus aëris tubo immiſeris cum mercurio, minorem eſſe mercurij
160 altitudinem: ex quo perſpicuum fit non plus virium ineſſe multo aëri, ſed exiguum aërem maiori virtute pollere, vt deſcenſurum alioquî mercurium prohibeat; quia nimirum modicus aër non poteſt tantam aſſumere raritatem, quanta multo aëri communicari poteſt.

Plus poteſt modicus aer, quã multus.

161 Corporis verò retinentis viribus, quatenus ægrè vel facilè rareſcit, reſpondere mercurij altitudinem, ſatis intelligitur ex fiſtulâ non longiori pedibus regijs $2\frac{7}{24}$; hæc enim mercurio plena, immerſo, ac reſerato oſculo, nihil planè mercurij dimittit: hoc idem præſtat ſi aquam admittas; inuersâ enim fiſtulâ aqua aſcendit, & aperto oſculo, nihil dimittit mercurij. An autem ſi longiori temporis morâ eum ſitum fiſtula retineret, aliquid mercurij dimitteret; ex mercurio namque per aquam aſcendunt plurimæ tenuiſſimæ bullæ, quas cēſeo eſſe mercurij leuiſſimos ſpiritus, quorum plurimi in ſupremâ fiſtulæ parte in vnum coacti an rareſcere, & mercurio deſcenſum aliquem permittere poſſint, etiamſi mercurij altitudo perpendicularis minor ſit ped.reg. $2\frac{7}{24}$ (quemadmodum aër in eandem fiſtulam admiſſus mercurium deſcendere permittit, ita tamen, vt poſt multiplicem ſubſultationem tandem quieſcat) ex dicendis hoc cap. defini.

Corporibus diuerſis ineſt diſpar vis ſuſpendẽdi mercuriũ.

Ex quo obiter inferre potes in longioribus fiſtulis vacuum non relinqui; in hac enim breuiori idem ad-

miſſo

misso aëre contingit, quod in illis aëre excluso: eosdē verū effectus & à corpore, & à Vacuo prouenire quis sibi persuadeat?

Patet igitur mercurium suspendi iuxta corporis suspendentis vires; nam in breuiori tubo non totus ab aëre suspenditur, qui à vitro & aqua, quibus non tàm facilè datur rarescere, retinetur. Ne tamen adhuc huic rationi, modo superiùs allato explicatæ, penitùs acquiescam, illud prohibet, quod cum in experimentum adhibuerim fistulam, cuius longitudo est ped. Rom. 3. vnc. $6\frac{3}{5}$ plenam mercurio, in eâ tamen mercurius tàm altus substitit, quàm in fistulâ breuiori ped. Rom. 2. vnc. $9\frac{4}{5}$: longior autem fistula valdè gracilis est, vbi mercurius substitit, cum tamen eius pars infima supra mercurij in vase contenti superficiem eminens sit duplo maior, adeo vt mercurius in fistulâ suspensus calathoidem potiùs quàm cylindricam figuram obtineret. Si igitur corporis suspendentis superficies contigua basi minori calathoidis consideretur, constat ab eâ suspendi corpus maioris grauitatis, quàm sit cylindrus, cuius basis æqualis esset illi superficiei; ac proinde singulæ corporis suspendentis particulæ grauitati maiori resistunt, quàm sit grauitas illa cylindruli AB, de qua sermo erat.

162 *Allatæ rationi adhuc aliquid est addendū, vt infra.*

Scripseram hoc opusculum, cum incidi in exemplar epistolæ ab Ingeniosissimo æquè, ac Illustrissimo Domino Ioanne Baptista Baliano Genuensi Patritio ad P. Mersennium Ordinis Minimorum datæ; in qua sententiam suam aperit causam huius altitudinis perpendicularis inuestigans; libensque it in sententiam Vacuū admittentem in fistulâ post mercurij descensum. Supponit autem aërem grauem esse, licet eius grauitatem

163 *Baliani sententia.*

non

164 non percipiamus, quia ab eo vndique premimur: Grauitatem quoque mercurij ad aquam statuit, vt $13\frac{4}{7}$ ad 1, aquæ verò ad aërem, vt 1356. ad 1. vnde colligit mercurij grauitatem ad grauitatem aëris, vt $18402.\frac{4}{7}$ ad 1. Cuius proportionis mercurij ad aërem veritas innotescet ex datis, si duas illas Rationes mercurij ad aquam, & aquæ ad aërem, tribus continuis terminis exprimas, qui erunt 128820. ad 9492. quæ est Ratio mercurij ad aquam, & 9492. ad 7. quæ est Ratio aquæ ad aërem: quare Ratio primi termini 128820. ad tertium terminum 7. est vt $18402\frac{6}{7}$ ad 1. Scriptor enim, qui Domini Baliani autographum rescripsit, fortè errauit in fractione $\frac{4}{7}$ pro $\frac{6}{7}$ describendâ.

Proportio mercurij ad aerẽ.

Hinc ex altitudine mercurij colligit aëris altitudinẽ, si æquabili grauitate præditus ponatur, esse milliar. $9\frac{1}{5}$ proximè; infertque generale pronunciatum, Dato „ vase cuiuslibet liquoris pleno, cui tubus desuper „ clausus eodem liquore plenus insistat, tùm liquorem „ in tubo quiescere, cum pars liquoris infra tubum pa- „ riter grauatur à tubi liquore, ac reliqua ab aëre pre- „ mente, per ea, quæ Archim. de insid. aquæ: Si verò „ altior sit liquor, ac proinde liquor vasis infrà tubum „ magis pressus, tubi liquorem descensurum, vsque- „ quo prædictę liquoris partes in vase contentæ pariter „ premantur; quod continget, si liquor sit mercurius, „ dum sit altus in tubo palmis tribus, & aëris vnifor- „ mis altitudo milliarium $9\frac{1}{5}$ proximè, & si sit aqua, „ palmis $40\frac{5}{7}$, & ita de reliquis. Hæc ille.

165 Quàm ingeniosè excogitata fuerit hæc doctrina, facilè intelliges, si mecum perpendas ex eâ rationẽ erui posse aliquorum symptomatum huius experimenti. Primò enim quærenti, cur in inclinato tubo mercurius ascen-

Baliani sentẽtia laudatur.

ascendat, fiet satis, si dicatur mercurium fistulæ inclinatæ minus premere subiectas mercurij partes, quam reliquus aër premat, ideò, ex aëris compressione in reliquas partes, mercurium in fistulâ inclinata sursùm exprimi, donec qui in fistulâ est, æquè premat, ac aër. Secundo subsultationum causa afferri posse videtur, si dicatur mercurium descendentem concipere impetum, ratione cuius magis premit; quàm eius grauitas ferat, ideo descendere donec æquè premat, ac aër; deficiente verò impetu concepto minùs premere, ac proinde ab aëre multo magis premente sursum exprimi, sed vltrà terminum æquiponderantiæ, quia aër deorsum motus ac grauitans impetum concipit; quo deficiente iterum præualet mercurius premens, sed minus descendens minori impetu comprimit, atque ideo aër quoque minori impetu cogit illum resilire, donec tandem omnis impetus ex motu conceptus deficiat, ibique consistat mercurius, vbi prementium grauitatum sit æquilibrium.

166 *Improbatur tamen.*

Contra hanc tamen doctrinam quamuis ingeniosè excogitatam non pauca haberem, quæ eius fundamentum ex aëris grauitate petitum labefactarent; breuitati nihilominus studens, ea alium in locum reijciens, paucis declaro huiusmodi aëris grauitatem propositæ quæstioni soluendæ parùm fauere.

Primò enim in fistulâ illâ, de qua Cap. 8. ex Roberual, infernè quidem strictâ, sed quæ paulatim dilataretur, eadem fuit mercurij altitudo pedum Regiorum $2\frac{7}{24}$, magis tamen premebat illud corpus calathoides, quam si cylindricum fuisset; constat



ſiquidem partes mercurij GH magis premi à toto mercurio GADH, quam à parte GEFH. At ſi tubus adhibeatur æqualiter du- ctus,& cylindricus, eadem erit mercurij ſubſiſtentis altitudo, & pars GH pre- metur tantùm cylindro GEFH: igitur ex allatâ do- ctrina cylindrus GF æquè premet liquoris partẽ ſub- iectam, ac reliquæ partes ab aëre premantur: At ca- lathoides quoque GADH in eâdem altitudine ſubſi- ſtit; æquè igitur premit ſubiectam mercurij parti- culam, ac reliquæ à conti- guo aëre premantur: ergo & calathoides GADH, & cylindrus GEFH æqualiter premunt: Superiùs autem cõceſſum eſt totum calathoides magis premere, quàm cylindrum; partes enim mercurij cõtentæ inter GAE, & HDF deorſum vrgent, & licet lateribus fiſtulæ in- cumbant, quia tamen hæc inclinata ſunt, fieri non po- teſt, quin premant eaſdem infimas partes GH, quæ premuntur quoque ab EF ad perpendiculum inſiſten- tibus: premunt igitur æqualiter, & magis; id quod fieri nequaquam poteſt.

Deinde fiſtulæ oſculo agglutinetur aſſarium, ita ta- men, vt eius valuula extra fiſtulam ſit; ingeſtoque mer-

curio,

curio, valuula digiti claudentis munere fungens oſculum occludat accuratiſſimè: ne verò cùm inuertetur fiſtula, mercurius valuulam propellens aſſarium recludat, valuulæ filum inſeratur, quod tenens prohibere poſſis, ne mercurius valuulam propellat, ac effluat, illud verò dimittens mercurio deſcenſum permittas. Tum vaſi, in quo mercurius continetur, operculum impone, cui fiſtula inſeratur, & mercurio immergatur; filo enim dimiſſo mercurius fiſtulæ ſuâ grauitate valuulam propellens aſſarium reſerabit, deſcendetque. At ſi tunc mercurius tantam altitudinem obtinere deberet, quantam petit altitudo aëris reliquas mercurij in vaſe contenti particulas prementis, ita vt altitudines eſſent reciprocè vt grauitates, tota ferè fiſtula inanis relinquenda eſſet; ſolus enim aër ſub operculo conſtitutus premit: altitudo igitur mercurij deberet eſſe pars $18402\frac{6}{7}$ altitudinis aëris: id autem veritati quàm conſonum ſit, experientia docebit.

Tertio in fiſtulâ, cuius longitudo eſt ped. Rom. antiq. 2. vnc. $4\frac{1}{5}$ plenâ mercurio, nihil planè mercurij deſcendit, quia, vt tu quidem ais, vel æqualiter, vel minùs premit ſubiectas mercurij partes, ac reliquas premat circumfuſus aër. Si igitur in eâdem fiſtulâ aliquid ſit aëris, totum conflatum ex mercurio, & aëre minùs premet, quàm ſi fiſtula mero mercurio repleretur; ergò multò minùs deſcendet. At experientia docet aëre admiſſo mercurium deſcendere, minoremque altitudinem obtinere, cum tamen circumfuſi aëris prementis grauitas mutata non fuerit; non igitur ideò mercurius in eâ altitudine ſubſiſtit, quia æqualiter premit, ac aër.

Quarè ad grauitatis ſpeciem confugiendum cenſeo,

167 vt huius definitę altitudinis causam exploratam habeamus. Si autem singula corpora fluida mente recenseamus ea, quæ grauiora sunt secundùm speciem, magis quoque obsistere corpori, quod per ipsa mouetur, comperiemus, quæ verò leuiora sunt, minùs quoque mobili repugnare. At corpus liquidum, si nondum sese in sphæricam superficiem conformârit, & circumposito obice prohibeatur, ne eius particulæ altiùs extantes sese in latera deuoluant; solo motu recto grauium potest descendere. Cum autem neque aqua in aquam, neque mercurius in mercurium grauitet; quantacunque demùm sit moles; ideò tantùm superpositus ille mercurius in fistulâ deorsum vrget, quia in aëre extans sibi imprimit impetum, quo moueatur ad vnicã cum subiecto mercurio sphæricam superficiem constituendam. Tunc verò licet pro ratione impetûs descendat, quando corpus aliud potest descendenti succedere; aliquam tamen moram facit subiectus mercurius loco pellendus, præsertim qui in infimâ tubi parte mercurio immersâ continetur; ibi enim intra mercurium non grauitat, & tubo obstante nequit ad latera recedere, vt deorsum prementi locum concedat.

Subiectũ corpus resistit descendenti,

At si ex mercurij descensu immineat Vacui periculum, non quilibet impetus sufficit ad motum efficiendum, sed præter impetum, quo subiectum mercuriũ propellat requiritur alius impetus vincẽs resistẽtiã formalẽ corporis cõtigui, à quo detinetur; adeò vt grauiores particulæ descẽdãt relictis aliquibus leuioribus, quę supremo tubi vitro adhæreant, ac rarescant: vel saltem cogat aliquas contigui corporis particulas rarescere, & in abeuntis locum succedere; vt contingit admisso aëre intrà fistulam breuiorem. Quando enim tantus non

eſt impetus, vt huiuſmodi duplicem reſiſtentiam
valeat ſuperare; tunc conſiſtat mercurius neceſſe eſt;
id quod accidit, cùm tubus longior non eſt pedibus
regijs $2\frac{7}{24}$. Quod tamen ſpectat ad ſubiecti homoge-
nei liquoris reſiſtentiam, illa nunquàm tanta eſt, quę
nequeat ſuperari; vt patet, ſi deſcendat in fiſtulâ vtrin-
que hiante: Ea verò reſiſtentia, qua contiguum cor-
pus obſiſtit, aliquando quidem à corporis deſcenſum
meditantis impetu vinci poteſt, aliquando verò om-
ninò repugnat.

Id autem euenire exiſtimo ſapientiſſimo naturæ cō- 168
ſilio, quæ res omnes ita inuicem colligauit, vt earũ na-
turalis ordo, quàm minimũ pertubetur: Ideò ſi duorũ
corporum alterutrum debeat violētiã pati, illud potiùs
eam ſubit, quod minùs à naturali ſtatu recedit. Si autē
vni corpori vis magna inferenda eſſet, permittit potiùs
eam in plura diuidi, vt ſingula minùs à conſueto natu-
ræ tramite deflectant. Hinc eſt certam, definitamque
eſſe vniuſcuiuſque violenti motûs menſuram, quam
natura attingit, vltrà quam progreſſa corpora non pa-
titur diù conſiſtere, ſed huic malo ſuâ ſponte proſpicit,
cogendo aliud corpus, vt aliquam ſubeat violentiam,
ne illa diutiùs à ſibi congruo ſtatu nimiùm dimota ad
interitum properent, aut vniuerſi concinnus ordo in-
ſigni perturbatione violetur.

Certus eſt terminus violētiæ à natura permiſſus.

Sic in anthleâ attrahente, reducto embolo, aër pri-
mùm attrahitur, quem aqua conſequitur; minùs enim
rerum ordo perturbatur, ſi aqua aſcendat, & à ſphæricâ
ſuperficie ad certum terminum recedat, quàm ſi aut
Vacuum relinqueretur, aut aër raritatem aſſumeret.
At ſi iam aqua ad octodecim circiter vlnas Florentinas
attracta fuerit metu vacui, vlteriùs progredi nequit vi

attra-

attractionis, quia terminum iam attigit à naturâ constitutum; sed aër potiùs rarescit, aut ex aquâ tenuissimi spiritus educuntur; hoc enim minorem naturalis ordinis perturbationem efficit, quàm si aqua altiùs suspenderetur, nulli subiecto corpori innixa. Hunc autem certum terminum aquæ ascendentis vi attractionis (nam si anthlea aquam attollat premendo, res aliter se habet) experientia nos docuit tùm in cisternis, vt notat Galilæus lib. de duab. nou. scient. dial. 1. pag. 17. tùm in nauibus, vt scribit Fournerius lib. 17. Hydrograph. cap. 28.

169 Cũ itaque minùs incongruũ sit mercurium ad certã altitudinem suspendi, quàm Vacuum relinqui, aut ex eo separari spiritus tenuissimos; ideo si tubus non sit lõgior pedibus reg. 2 $\frac{7}{24}$, mercurius totus suspenditur, quia aut Vacui periculum immineret, aut aliqui spiritus tenues ab ipso mecurio auellendi essent. At si tubus dictâ mensurâ longior sit, mercurius nimiã subiret violentiam, si adeo supra subiecti mercurij superficiẽ eleuaretur, aut tot ab eo spiritus separarentur, vt totus cõcideret; hi verò qui separãtur, nimis à congruo statu recederent, si adeò rarescerent, vt totam fistulam occuparent. Quamuis existimem non à toto mercurio huiusmodi spiritus extrahi, sed tantùm vsque ad certam profũditatem pro ratione impetus, quo mercurius descendit; sicuti quando ex aliquo corpore humorem exsugimus, non ex toto corpore humor attrahitur, sed vsque ad certam mẽsurã spectatã facili, vel difficili humoris separabilitate, & maiori, vel minori vi exsugẽdi.

Cur mercurius in certa altitudinis suspendatur.

Comparata verò spirituum ex mercurio separatione, cum eorundem raritate, minùs violenta est aliquorum separatio, quàm nimia aliorum raritas, ideò

sepa-

ſeparati, qui facillimè educi poſſunt, ſpiritus rareſcunt certâ quadam raritate, prout fert deſcendentis mercurij impetus, quo deficiente illi præualent, & à tantâ raritate conantur recedere; quod dum præſtant, ex mercurio alios extrahunt ſpiritus difficiliùs ſeparabiles; qui quoque rareſcunt, donec mercurius in eâ tandem altitudine conſiſtat, in qua attingat terminum violentiæ; quam ipſe ſubire poteſt citrà neceſſitatem violentiam inferendi alijs corporibus, ne Vacuum ſequatur. Hinc ſi adeò longa ſit fiſtula, vt mercurius deſcendens cogere vellet ſpiritus illos nimium rareſcere, ita vt maior violentia ſit tanta ſpirituum raritas, quàm fiſtulæ diſruptio, ipſa fiſtula diſrumpitur.

Quarè procliue eſt opinari altitudinem illam perpendicularem pedum reg. $2\frac{7}{24}$ eſſe menſuram violentię, quam mercurius ſubire poteſt recedendo à ſphæricâ ſuperficie abſque eo quod opus ſit aliquid ab ipſo ſeparari, aut aliud corpus à ſuo naturali ſtatu dimoueri, ne Vacuum fiat, & vniuerſi ordo perturbetur. Quando igitur ratione longitudinis, quam tubus obtinet maiorem hac menſurâ, opus eſt violentiam quodammodo in plura partiri, educuntur ſpiritus ex mercurio, illique rareſcunt, & in eâ raritate perſeuerant, quæ ſufficit ne Vacuum ſequatur, aut mercurius maiori violentiâ altiùs ſuſpendatur. Ideo ſiue anguſtior, ſiue latior ſit tubus, ſiue ad perpendiculam erectus, ſiue inclinatus, æqualiter ſemper recedit à ſphæricâ ſuperficie; quia ſpectatâ tantâ grauitate hæc altitudo minùs conſuetis naturæ legibus repugnat, quàm vlterior ſpirituum extractio, aut raritas.

At quoniam aquæ longè minor eſt ſecundùm ſpeciem grauitas, qua deorſum vrgetur ad ſphæricam ſuperficiem

perficiem efformandam, ideò minùs incongruum eſt huic grauitati recedere à ſphæricâ ſuperficie ſecundùm altitudinem ped. reg. $31\frac{1}{9}$, quàm ab eâ ampliùs extrahi, ac ſeparari partes tenuiores, eaſque rareſcere. Idem de vino dicendum, cuius grauitas minor eſt grauitate aquæ.

Ex his illud conſequitur, quod corporis deorſum grauitantis impetus, & contigui corporis retinentis reſiſtentia ſibi certâ proportione reſpondent, adeo vt niſi corpus grauitās habeat impetum maiorem certâ quadam menſurâ, non valeat à contiguo corpore diuelli, aut illud rarum facere. Cum verò grauia ad centrum rectâ tendant, hoc eſt eorum motus ſit ſecundùm rectam lineam, quæ vniuerſæ elementaris regionis centrum cum grauitatis centro grauibus ipſis inexiſtente coniungit; nil mirum rationem ſemper haberi altitudinis perpendicularis, ac proinde totum grauitantis corporis conatum potiſſimùm eſſe, vt corporis retinentis in eâdem perpendiculari lineâ exiſtentis reſiſtentiam vincat; vel ſi per inclinatam lineam moueri debeat, non eius tantùm, quod ad perpendiculum inſiſtit, verum etiam eius, quod in eâdem eſt linea, per quam inſtituitur motus, rationem habendam eſſe.

170 *Quomodo liquidum magis grauitet, quamuis eius minima ſint ſolum cōtigua.*

Quamuis autem liquorum particulas non continuò nexu ſibi inuicem cohærere ponamus; non tamen operoſum erit explicare, quî maior mercurij altitudo perpendicularis maiorem impetum ferat, quo vincat reſiſtentiam corporis retinentis, nullâ habitâ ratione ſiue amplioris, ſiue anguſtioris tubi. Conſiderandi quippe ſunt cylindruli illi, de quibus ſuperiùs hoc capite dicebam, & ſingulorum cylindrulorum grauitas ſpectanda eſt præſcindendo à reliquis huiuſmodi cylindrulis eo-

dem

dem tubo contentis (ex quo confirmata videtur ſententia negans liquorem totum eſſe vnum quid continuum) & in ſingulis cylindrulis partes infimæ, dum deorſum conantur tendere, imprimunt non ſolùm ſibi impetum, ſed etiam contiguis ſuperioribus illas trahendo; quare iſtæ & habent impetum, quo ſpontè deorſum vrgent, & aliũ impetum, quo ab infimis partibus trahuntur. Cùm verò, ex inuiolabili naturæ Vacuum reſpuentis lege, hę moueri non poſſint, quin eas ſupremæ partes ſubſequantur, quia contiguæ ſunt, illis quoque impetum maiorem imprimunt, cui additur impetus, quem illæ vtpote graues ſponte concipiunt; atque adeò quò altiores ſunt partes cylindruli, maiorem obtinent à trahentibus impetum. Quia verò æquè corporum penetrationem natura refugit, ac vacuum, ideo non ſolùm partes ſuperiores ab inferioribus trahuntur, ſed etiam hæ ab illis premuntur, ordine tamen conuerſo, ita vt, ſicut ab infima particula minimùm trahente incipit tractio, ita à ſuprema minimùm premente incipiat impulſio: vnde fit additis impetu, quem vnumquodque minimum concipit, & impetu, quem illi trahentes, vel prementes particulæ imprimunt, totum cylindrulum vno æquabili impetu deorſum vrgere. Sint enim vnius cylindruli particulæ decem, momentum illius decuplum eſt ad momentũ vnius particulæ, ita vt vnaquæque particula decuplo momento deorſum vrgeat. Nam infima particula pręter ſuum impetum, quem ſponte concipit, recipit à nouem ſupremis particulis impetum noncuplum, à nulla autem particula trahitur: ſic ſuprema recipit à nouem trahentibus impetum noncuplum eius, quem ſponte concipit, à nulla autem premitur; & ſic de cæ-

teris, quæ addita impulsione, & tractiones ęqualē habent impetum, vt adiecta tabella docet: non tamen continuò velocitas est decupla.

Impetus Proprius	Tractio	Impulsus	Summa
1	9	0	10
1	8	1	10
1	7	2	10
1	6	3	10
1	5	4	10
1	4	5	10
1	3	6	10
1	2	7	10
1	1	8	10
1	0	9	10

Si igitur non adeò altus est cylindrulus, vt tantus sit impetus, qui contigui corporis detinentis resistentiam vincat, neque tātum conceperint impetum partes grauiores, vt vincat impetum impressum partibus leuioribus quem ipsæ ferre possunt citrà necessitatem rarescendi (constat siquidem non ęquè capacia impetûs esse corpora leuia, ac grauia, quo enim impetu pilulam plumbeam proijcis ad decē passus, non proijces æqualem versiculum) consistat ac suspendatur mercurius, necesse est: si verò cylindrulus altior sit ita, vt plus impetûs concipiant partes grauiores, quàm leuiores ferre possint citrà raritatem, iam fieri potest descensus grauiorum, relictis leuioribus, quæ corporis retinentis resistentiæ obniti non possunt; nullum enim subest Vacui periculum.

Cùm

Cùm itaque experientiâ didicerimus mercurium in fiſtulâ, cuius fundum à ſubiecti in vaſe mercurij ſuperficie diſtet præcisè ped. reg. $2\frac{7}{24}$, non deſcendere, in longiori verò fiſtulâ deſcendere; non incongruè colligimus ſpiritus mercurij capaces eſſe tanti impetûs, quãtum concipit mercurij cylindrulus eam habens altitudinẽ abſque eo, quod à tali impetu poſitâ corporis retinentis reſiſtentiâ, cogantur aſſumere raritatẽ. Quarè ſi per vim à deſcendente mercurio fuerint ſeparati, poterunt reſiſtere mercurio deorſum obnitenti tanta vi, quãtum impetum ipſi ferre poſſunt citra neceſſitatem rareſcendi, poſito corpore retinente. At hunc impetũ recipiunt à mercurio in eâ altitudine ped. reg. $2\frac{7}{24}$; illi ergò reſiſtunt, nec ampliùs rareſcentes eum ſuſpendũt.

Quia verò, vt oſtendit Steuinus lib. 1. Static. prop. 19. ſi fuerit planũ trianguli perpendiculare horizonti, triãguli autẽ baſis horizonti parallela; æqualia pondera ſuper trianguli lateribus conſtituta habent potentiã mouendi, ſeu momentum quo deorſum vrgent, in ratione reciprocâ laterum, ſuper quibus mouentur: ideò idem cylindrulus mercurij modò ad perpendiculũ erectus, modò inclinatus in fiſtulâ diuerſũ obtinebit mometũ, quo deorſum moueatur; ſpiritus igitur per vim rarus, cùm habeat in fiſtulâ inclinatâ eundem cylindrulũ minori impetu deorſum vrgentẽ, prævalet illi, ſurſumque trahit, donec tantum ſuſpendat mercurij cylindrulũ, quantus eſt impetus, cui poteſt reſiſtere. At momenta æqualium corporum ſunt in reciprocâ ratione laterum trianguli; igitur vt ſint æqualia mométa, corporũ moles eſſe debent in ratione laterum, ſuper quibus ſunt. Si ergò magis inclinetur fiſtula, cùm ſpiritus per vim rarus prævaleat cuicunque momento minori, ac ſit mo-

171 *Cur inclinata fiſtula mercurius ſurſum attrahatur.*

mentum cylindruli ad perpendiculum erecti altitudinem habentis ped. 2 $\frac{7}{24}$, attrahat, necesse est, tantum mercurij, vt æqualia fiant momenta; at huiusmodi momentorum æqualitas, seu æquilibrium in quacunque inclinatione non fit, nisi in concursu lineæ inclinatæ cum perpendiculari; igitur attrahendum quoque est tantum mercurij, vt ad illam eandem altitudinem perpendicularem veniat. Quod autem de vno cylindrulo dictum est, intellige etiam de cunctis æqualibus in eodem tubo contentis; partes siquidem cum multiplicibus in eâdem sunt ratione: ac proinde quæ ratio debet esse vnius cylindruli in tubo erecto ad cylindrulum in tubo eodem inclinato, eadem quoque ratio esse debet cunctorum cylindrulorum tubi erecti ad cunctos inclinati.

172 *Cur semper eadem sit altitudo perpendicularis.*

Hîc autem nullam facit difficultatem tuborum inæqualis ductus, ita vt mercurius in ijs suspensus calathoidem induat figuram. Nã in tubo HI infernè stricto supernè autem dilatato cylindruli spatijs LNK, & MOI cõtenti breuiores sunt, quã cylindruli spatio KNOI comprehensi, ac proinde minùs quidem grauitant; cum tamen eorum vertex ratione inclinationis lateris LK diminutus in vitrum terminetur, non possunt ij sursum



ſum attrahi, quamuis breuiores ſint. In tubo verò AB infernè ampliori, supernè autem anguſtiori, non totus mercurius BCDE ſuſpenditur à ſpiritu raro CAD, id quod ſuperiùs reieci, ſed ab eo ſuſpenditur tantùm cylindrus GCDF, reliqui verò cylindruli ſpatijs BCG, EDF comprehenſi à vitri partibus, quibus ſinguli occurrunt, ſuſpenduntur: ſicut enim ſi fiſtulæ fundum A ibi eſſet vbi CD, totus ſuſpenderetur mercurius, quia ſinguli cylindruli in eâ altitudine non eum concipiunt impetum, quem ſpirituũ rareſcentium ſeparatio conſequatur; id multo magis contingere opus eſt, cùm cylindruli eâ altitudine minores ſunt, cuiuſmodi ſunt cylindruli ſpatio BCG comprehenſi.

Hinc patet, cur, ſi mercurij in fiſtulâ ſupra ſubiectum mercurium ſuſpenſi grauitas per accidens minuatur ſuperfusâ aquâ, tunc in fiſtulâ ad altitudinem maiorẽ ped. 2 $\frac{7}{24}$ aſcendat: quia nimirùm mercurij pars aquæ immerſa minori conatu deorſum vrget, quam ſi illi aër circumfunderetur, ac proinde ſpiritus per vim rarus ad eam altitudinem mercurium trahit, in qua impetus mercurij, facti ſecundùm ſpeciem minùs grauis, æqualis ſit eiuſdem mercurij momento, cùm in aëre totus ſuſpenditur. 173 *Si mercurio vaſis aqua addatur, cur mercurius in fiſtula aſcendat.*

Quod ſi aër in fiſtulam admittatur, tunc poteſt mercurius magis deſcendere, & in minori altitudine conſiſtere; quia aër longè faciliùs rareſcit per hanc localem diſtractionem, quàm ipſi ſpiritus à mercurio educti: quod enim magis rarum eſt, quàm aliud, difficiliùs rareſcit adhuc, niſi aliqua diſpar ratio intercedat. Sic in tubo, cui eſt longitudo ped. Rom. 2. vnc. 9. $\frac{4}{5}$, admiſſo aëre, qui occuparet fiſtulæ vncias 2 $\frac{5}{100}$, facta eſt mercurij quies cũ altitudine ped. Rom. 1. vnc. 9 $\frac{2}{5}$ admiſſo verò 174 *Cur mercurius magis deſcẽdat aere in tubum admiſſo.*

aëre

aëre occupante fistulæ vncias $4\frac{3}{4}$, facta est altitudo perpendicularis ped. Rom. 1. vnc. $4\frac{1}{2}$.

Porrò quæ de mercurij spirituum virtute suspendédi tantum mercurium dicta sunt, intellige, quando raritas illa spirituum, ac separatio ex solo motu secundum locum à principio virtutem transferendi habente prouenit: nam si accedat calor raritatem inducens, tunc & maior spirituum copia potest educi, & illi educti magis rarescunt, atque adeò mercurium in minori altitudine suspendunt. Si autem frigus accedat constipans spiritus, illi ad minus spatium se contrahunt, & mercurium cogunt ascendere: sicut si mercurius antequã fistulæ infũderetur, fuisset plurimis spiritibus, quorum facilior est eductio, spoliatus, non posset adeò descendere, sed in aliquantò maiori altitudine suspenderetur; nisi fortè ex illa spirituum eductione factus esset secundum speciem grauior, tunc enim si possit educi sufficiens spirituum copia, debet humiliùs consistere: Sed hæc per accidens, & præter naturæ institutum cótingunt, nec diutiùs permanent.

175 *Anacephaleosis causarũ concurrentium ad mercurium suspendendum.*

Causam igitur perpédicularis huius altitudinis plura conflant, species grauitatis mercurij in fistulâ contenti, spirituum ex illo eductorum copia, eorundem raritas, ac vis retinendi, quò enim pauciores sunt spiritus, & magis rari, eò maiorem vim habent mercurium suspendendi: in longioribus autem tubis non est difficile maiorem spirituum copiã extrahere; quia nimirùm altiùs extans mercurius maiori impetu descendit, ideoque primi illi spiritus faciliùs educti magis rarescentes, dum ad ingenium redire conantur, maiori vi extrahunt plures alios spiritus aliquanto difficiliùs separabiles. Aliquid etiam, licèt modicum, confert

resi-

resistentia mercurij in infimâ fistulæ parte immersâ mercurio vasis; ibi enim nullum habet grauitatis momentum, sed in proprio loco consistit; cum autem à mercurio in aëre extante prematur, neque possit, nisi deorsum vrgeri, impedit siquidem fistula, ne ad latera recedat, magis resistit, quò maior fistulæ, ac proinde mercurij, pars immersa est. Hinc est mercurium ascendere, si fistula magis immergatur, quia & plus mercurij resistentis in fistulæ infimâ parte continetur, & minuitur mercurius in aëre grauitans: adeoque spiritus rari facilè possunt ad ingenium redire, quantum fert ipsius mercurij grauitas; cumque ad minus spatiũ se contrahant, cogunt mercurium vsque eò ascendere, quod attingat terminum illum à naturâ constitutum, in quo potest metu Vacui suspendi citrà omnem violentiam cuilibet, præter ipsum, corpori illatam.

Quod si ex me quæras, cur hunc altitudinis perpendicularis terminum mercurio, alium aquæ, alium vino natura definierit; ratio in promptu est, quia horum corporum in mole æquali disparia sunt grauitatis momenta; ideò spiritus ex aquâ eductus tantum aquæ põdus suspendit, quantum mercurij pondus suspenditur à mercurij spiritu separato, hæc enim est ponderis mẽsura, cui obniti potest spiritus à suo corpore auulsus. Si autem curiosiùs exquiras, cur tanto grauitatis momento obnitatur spiritus ex solo impetu rarus; nunc certè aquam ex pumice postulas: satis sit ex effectis naturæ vires cognouisse. 176

Cur alia mercurio, alia aquæ altitudo conueniat.

CA-

CAPVT DVODECIMVM.

Cur Hydrargyrus in fistulâ multiplici subsultatione moueatur.

QVæ superiori Capite probabiliter allata sunt, vt altitudinis perpendicularis, quam in fistulâ mercurius seruat, causam exploraremus, labefactari aliquis fortasse existimet eiusdem mercurij subsultantis vibrationes considerans: cùm enim primò descendit, longè minùs à subiecti in vase mercurij superficie recedit, quàm ped.reg. $2\frac{7}{24}$; nec tamen ibi consistens longè altiùs ascendit, iterumque descendens infrà illam altitudinem resilit denuò ita, vt eam excedat, sed minori semper incremento, ac decremento vltrò, citròque, donec tandem consistens eam obtineat altitudinem. Quare huius subsultationis causam oportet inquirere, quæ paulatim desinat, & qua cessante mercurius tandem subsistat.

177 *Impetus concipitur in motu naturali.*

Illud autem tanquàm probationis non indigum hîc pono, quòd corpus quodcunque motu cietur à naturâ instituto, impetum sibi, dum perseuerat motus, imprimit eò maiorem, quo maior est motus: ex quo fit, vt vltrà terminum, in quo conquiescere deberet, tantisper transferatur, dùm conceptus in motu impetus euanescat. Sic pila in saxum decidens resilit, ac subsultat; lusorius follis inflatus aquæ altiùs per vim immersus, si dimittatur, ascendit vltrà aquæ superficiem, in quam suo pondere recidit deficiente impetu concepto, dum ascenderet; & globus ex filo pendulus si à

178 *Causa motus penduli.*

perpendiculo remoueatur, toties vltrò, citròque remeat,

meat, quia cùm primò deſcendit, concipit impetum, quo vltrà perpendiculum defertur tantundem ferè aſcendens, quantum deſcendit; iterumque deſcendens nouum impetum concipit (ſed paulò minorem, quia ex paulò humiliori loco, ac priùs deſcendit) quo aſcendens eas repetit loci partes, vnde primò deſcendit, non tamen eandem attingit altitudinem, ſed minorem pro impetu concepto ex deſcenſu: ſic eadem relegens veſtigia minorem ſemper impetum concipit, quia minùs aſcendens, minùs quoque deſcendit, ac tandem deficiente impetu quieſcit. Hinc colligitur quid contingeret ſaxo, ſi perfoſſâ ſecundùm diametrum terrâ 179
Graue deſcendens, nō ſtatim in centro terræ quieſceret.
per patens foramen dimitteretur: non enim vbi centrum attigiſſet, ſubſiſteret, ſed cæptum tenens iter vltrà progrederetur aſcendens ad noſtros Antipodos, donec impetus ex deſcenſu conceptus euaneſceret, tunc verò iterùm deſcenderet, & centrum tranſgrediens ad nos remearet (minùs tamen aſcendens quàm deſcendiſſet) donec iteratis huiuſmodi motibus ſemper minoribus, tandem in centro conquieſceret.

Antequam verò ſubſultationis mercurij cauſam exponam, obſerua in fiſtulâ vtrinque hiante ſimilem motum. 180
Aqua in tubo breui vtrinque hiante ſubſilit.
Imple aquâ fiſtulam (quæ tamen æqualiter ducta ſit, ac cylindrica, nec longior duobus palmis, quando enim longior eſt, difficiliùs aër deorſum trahitur, ac proinde aquæ motum retardat, id quod contingit quoque, ſi gracilior ſit fiſtula, aut anguſtum foramen, per quod aër ſuccedit) digitoque infernum oſculum claudens illud aquæ immerge: tum amoto digito pateat liber aquæ deſcenſus; quæ tota deſcendens celerrimè, ac vno impetu, aëre per ſupernum oſculum facilè ſuccedente, iterum ſubſilit iteratis aliquot leui-

bus subsultationibus, donec in eâdem superficie cum aquâ vasis, cui infernum fistulæ osculum immergitur, consistat.

181 Huius effectus causa illa afferri potest, quod nimirũ aqua descendens in fistulâ impetum concipit, ratione cuius infra superficiem circumfusæ in vase aquæ descẽdit, immò aquam pellens ei quoque impetum imprimit, à quo cogitur altiùs in vase assurgere, quàm par sit, adeò vt in fistulâ pars aliqua reperiatur aëre plena infrà superficiem aquæ. Vt igitur sphærica superficies obtineatur, aqua fistulæ parti, quam aër occupat, circumfusa deorsum vrget, premensque aquæ subiectæ partes eas loco pellit, & hæ propellunt aquam in infima immersæ fistulæ parte contentam, quæ ideo ascendit. Quia verò motus ille aquæ descendentis est à naturâ institutus, concipit impetum, quo acta plus, quàm par sit, descendit, ac proinde in fistulâ plus æquo ascendit. Ideò deficiente impetu concepto, quo sursum pellitur, iterum descendit; sed ex humiliori loco descendens minorem impetum concipit, ratione cuius à sphæricâ superficie minus recedit; atque adeò aqua vasis ex impetu aquæ in fistulâ descendentis sursùm acta minori impetu deorsum premens, cogit iterum aquam fistulę minùs ascendere; donec demùm post iteratas aliquot leuiores subsultationes prorsus quiescat.

Causa subsultationis.

At, inquis, in fistulâ plus ascendit aqua, quàm descenderit superficies aquæ vasis; non igitur ascendit in fistulâ ex impulsu descendentis in vase. Verùm quisquis hæc obijcis, non satis attentè rem perpendisti; ascendit, fateor, plùs in fistulâ, quàm descenderit in vase; sed quantum aquæ premitur, & intra fistulæ angustias ascendere cogitur? Nonne si tantundem aquę ascendat

in

in fistulâ, quantum descendit in vase, quia supra aërem immersæ fistulæ inclusum eminebat, debet erigi in cylindrum maioris altitudinis, quàm esset altitudo aquę latiùs diffusæ? quid igitur mirùm, si altiùs in fistulâ ascendat, quàm descenderit in vase? Quamuis illud non sit dissimulandum, quod non tantundem prorsus aquæ in fistulâ ascendere existimo, quantum descendit in vase: quia fortasse aliqua fit particularum compressio; neque tota aqua, quę premitur, per fistulam ascendit, sed aliæ particulæ in alias vasis partes repelluntur, ac superficiem eleuant: neque enim in aquæ in fistulâ descensu tota illicò aquæ superficies attollitur, sed tantùm pars aliqua.

Non tamen hanc vnicam censeo esse huius subsultationis causam; sed aër quoque fistulæ partem infrà aquę superficiem occupans post dilapsam primò ex fistulâ aquam, ascensum naturæ impetu meditatur; sicut autem aqua descendens aërem in fistulam attraxit, ac descendere coëgit, ita pariter aër ascendens aquam secum rapit, & cogit ascendere; quia autem naturalis est motus, impetum concipit, primo quidem maiorē, deinde minorem, prout modò magis, modò minùs, infra aquæ superficiem deprimitur: atque adeò aquam in fistulâ inæqualiter attollit. 182 *Altera causa cur aqua subsiliat.*

Sed & tertiam adhuc subesse huius subsultationis causam suspicor: nam si fistula antequàm infernè reseretur, non ad perpendiculum erecta, sed inclinata cōstituatur; hiante osculo, aqua descendit, ac subsultat, sed non eo impetu, quo, cùm ad perpendiculum est erecta. Id autem licet ex eo oriri possit, quod in hac inclinatione aqua minori impetu descendit, quàm si ad perpendiculum tubus erectus esset, atque adeò mi- 183 *Tertia causa subsultationis aquæ.*

nùs infra aquæ vase contentæ superficiem descendit, ex quo fit, vt minùs quoque resiliat: Aliam tamen subesse causam indicio est, quod si infernum fistulæ osculũ non plus digito immergatur aquæ, longè minores, & pauciores fiunt subsultationes, quàm si paulò altiùs immergatur, habitâ semper ratione aquæ ex eâdem altitudine descendentis; nam si aqua fistulæ parùm supra reliquæ in vase aquæ superficiem emineret, leuissima, nec sub sensum cadens fieret subsultatio. Hanc autem assigno causam.

184 *Aqua cur magis subsiliat in fistula altiùs immersa.*

Aqua contenta eâ fistulæ parte, quæ aquæ in vase mergitur, per se non grauitat, adeoque moueri non potest, nisi ratione impetûs ex præcedenti motu concepti, qui facilè, & citò euanescit; cùmque subiecta aqua obsistat, motum huius retardat. At reliqua aqua in superiori fistulæ parte existens grauitat, & maiorem semper impetum acquirit; adeoque cùm maiori impetu moueatur, ac velociùs, quàm aqua in infimâ fistulæ parte tardiùs, ac minori impetu mota, eam comprimit: deficiente verò impetu concepto à superioribus aquæ partibus iã infrà aquæ in vase contentæ superficiẽ delapsis, partes cõpressæ ab eâ violentâ densitate recedunt, & reliquas aquæ partes sursum repellunt. Hinc est, fistulâ parùm aquæ immersâ, aquam in eâ minùs resilire, quia partes constipatæ paucissimæ in fistulâ continentur, reliquæ verò ad ingenium redeuntes nõ planè sursum mouentur, vt raritatem assumant, sed circumquaque locum ampliorem occupant. Quando autẽ fistula altiùs aquæ immergitur, plures in eâ aquæ partes constipatæ reperiuntur, quæ fistulâ obsistente, ne in latera rarescant, rectâ tantùm mouentur, & impositas aquæ particulas sursum repellunt.

Non

Non me latet nuperrimè in lucem prodijsse epistolam Italicam D. Raphaelis Magiotti curiosi naturæ exploratoris Romæ impressam, qua indicatur sententia, de aquæ repugnantiâ, ne omninò comprimatur. Sed quia ea, quæ ibi afferuntur, probant solum aërem faciliùs comprimi, quam aquam, quando horum corporum alterutrum comprimi debet; ideò non temerè assumptum cēseo aquam leuiter saltem comprimi (plures autem particulæ leuiter compressæ si ad ingenium redeant, non planè spernendam vim obtinent ad repellendas alias particulas) si ei alia aqua obsistat, & multo impetu ponè vrgeatur. Si enim in aquâ particulas esse, quæ sine calore rarescant, ac separentur ab illâ, solo impetu partium aliarum illas distrahentium ex aqua in oblongo illo tubo ped. reg. 40. descendente constat; quidni illæ eædem partium prementium impetu condensentur? Sufficit autem si hæ comprimantur, vt effectus, de quo sermo est, consequatur; quicquid sit, an aliquæ particulæ adeò contumaces sint, vt nullo impetu constipari, vel rarescere possint.

His prænotatis facilis est præpositæ quæstionis solutio; nam mercurius pariter in fistula supernè clausa vi suæ grauitatis descendens impetum acquirit, subiectumque in vase mercurium premit, ac vrget; cui imprimens impetū efficit, vt in vase aliquantò plus ascendat, quàm par sit; ac proindè mercurius in fistulâ aliquantò plus descendit, tùm quia mercurius vasis ex impresso impetu ascendens minùs resistit mercurio in fistulâ descendenti, tùm quia mercurius fistulæ ex concepto impetu plùs descendit, quàm æquum esset spectatâ tantum eius grauitate; vt constat, si digitum ab osculo non amoueas ita, vt totum pateat descendenti 185 *Causa mercurij subsilientis.*

mer-

mercurio, ſed leuiter tantum hiare permittas; tunc enim longè minori impetu deſcendit mercurius, & leuiſſimè ſubſilit vltrò, citròque non procul à loco, vbi conquieſcit, ac ſuſpenditur.

Quia verò primùm educitur tantùm ſpiritus, qui faciliùs ſegregari poteſt, hic deorſum premente mercurio maiorem aſſumit raritatem, quàm opus eſſet ad vacuum ſimpliciter, ac abſolutè impediendum, ſpectatâ præcisè mercurij tunc in fiſtula retenti grauitate. Quarè plus æquo rarus maiorem patitur violentiam, eamque diſcutere maiori conatu tentat, quàm ſi minor vis illata fuiſſet. Ideo deficiente impetu concepto in motu, mercurius minùs grauitans faciliùs eleuatur à ſpiritu ad ingenium redeunte conatu maiori adhibito; Cum maximè mercurij partes in fiſtulæ parte immerſa mercurio vaſis magis compreſſæ maiori quoque conatu impoſitum mercurium repellant: Quo fit, vt attrahenti ſpiritui minùs obnitatur, quàm pro ſua grauitate, ac proinde ſpiritus mercurij aſcendentis facilitate abutens plus æquo concreſcat, ac denſetur.

Quapropter mercurius nimiam obtinens altitudinē deſcendit, ſed minori impetu, quia ex humiliori loco deſcendit; ideò & mercurij particulæ in infima fiſtulæ parte minùs comprimuntur, & ſpiritibus minorem raritatem aſſumentibus minor violentia infertur; cum maximè ſpiritus primùm educti, nimiam violentiam paſſi, dum quamuis pauci multum locum occupare coacti ſunt, multo conatu denſitatem ſuam reparantes non ſolùm mercurium eleuârint, ſed etiam alios ex mercurio ſpiritus eduxerint, ita vt, raritate in plures diſtributa, ſingulis minor raritas obueniat: Atque adeò mercurius quoque ſurſùm minùs repellitur à particu-

lis

lis minùs compreſſis, & minori conatu à ſpiritu ad ingenium redeunte attrahitur; ſed vltra terminum à natura conſtitutum mercurio, vt metu Vacui ſubſiſtat ſuprà reliqui ſecundùm grauitatis ſpeciem homogenei corporis ſuperficiem: ac proinde iterum deſilit, ac reſilit, minore ſemper impetu, donec tandem premens deorſum eo tantùm impetu, cui ſpiritus rarus reſiſtere quidem, non verò prævalere poteſt, quieſcat.

Ex his vides quemadmodum motus hic ſubſultationis cum vacuo non cohæreat: quamuis enim aliqua ſubſultatio oriri poſſe concederetur ex illa compreſſione particularum (quod quidem falſum eſſe experientia docet, nam ſi fiſtula vtrinque hiet, vt de aqua dictum eſt, mercurius ex eâ defluens non reſilit; illâ enim particularum compreſſio non eâ vi pollet, quæ ſola mercurij grauitatem vincat, ac eleuet) non tamen tanta eſt, vt tàm inſignis motus ex eâ oriri poſſit. Nam mercurius in fiſtulâ ped.Rom.2.vnc.9 $\frac{4}{5}$ primò deſcendens perfecit ſpatium vnciarum 6 $\frac{1}{5}$, reſilijt verò ita, vt à vertice diſtaret vnc. 1 $\frac{14}{100}$; quare reſilientia prima fuit vnc. 5. In tubo verò ped. Rom. 3. vnc. 6 $\frac{2}{5}$ deſcendit menſura ped. 1. vnc. 7. reſiliens autem diſtitit à vertice vnc. 6 $\frac{1}{2}$, ac proinde ſaltûs primi menſura fuit pes vnus cum ſemunciâ. Alia igitur ſit cauſa vel attrahens, vel ſurſùm exprimens, neceſſe eſt; at nulla eſt cauſa ſurſum exprimens, cum enim mercurius fiſtulæ supernè clauſæ non deſcendat infra ſuperficiem mercurij vaſis, quamuis hic ſecundum ſuperficiem in vaſe attollatur, non tamen deorſum premit, quia mercurius mercurium non vrget, niſi emineat ſupra corpus ſecundùm ſpeciem leuius: ideò hîc nulla eſt prima illa ratio, quam pro ſubſultatione aquæ in fiſtulâ vtrinque peruiâ attulimus:

186 *Vacuũ non cohæret cũ mercurio ſubſultãte.*

187 *Quantũ mercurius reſiliat.*

limus: aliqua igitur causa mercurium sursum attrahens requiritur; quam Vacuum esse non posse ostensum est Cap. 9.

CAP. DECIMVMTERTIVM.

Cur inuerso tubo clauso hydrargyrus cum strepitu descendat.

HYdrargyrum cum strepitu descendere in fistula, cùm post subsultationes eo quiescente fistula digito occlusa inuertitur, capite 8. notauimus; fit autem hic sonitus, tùm quando pars mercurij primò cadit in fistulæ fundum, tùm etiam quando reliqæ partes mercurij cadunt in mercurij partem prius delapsam. Huius sonitûs causa hic est inuestiganda. Quæritur autem præsertim de tubo clauso, nam si osculum pateret, facilè quis strepitûs causam existimaret esse aërem multo impetu attractum in fistulam, ita vt ex fistulę vibratione cum aëris elisione sonus ille oriretur, id quod ipsa experientia falsum esse euinceret: at cùm fistula clauditur, nihil tale suspicari licet.

Et quidem sonum illum oriri ex elisione corporis intercepti inter mercurium, & fistulæ fundum, nemo
188 ambiget, qui ibi Vacuum intercedere negauerit: dif-
Ratio dubitādi. ficultatem aliquam parere posset natura illius corporis, quod spiritum ex mercurio eductum diximus; nam à mercurio iterum resorberi constat, si fistulam erectam, cum infernum osculum hians mercurio immergitur, inclinaueris; quia mercurius ita ascendit, vt totam repleat fistulam, nusquam apparente corpore illo à mercurio antè seiuncto; vt cōtingit aëri, si quis fortè è

mercurio enatet; hic enim ab eo non resorbetur, sed semper à mercurio seiunctus permanet: Si igitur spiritus ille à mercurio resorbetur, quomodo strepitũ edit?
Neque enim strepitus ille oriri potest, sicut cum lateres cocti aquæ immersi eam sorbent, aut spongia aquâ repletur; strepitus enim in his oritur, quia ex lateribus, & spongiâ aëris, aut leuioris corporis particulæ exeunt, & emergunt ex aquâ, & hæ suo motu strepitum illum excitant, præsertim cum bullæ disrumpuntur. Ex mercurio autem nullæ tales particulæ erumpunt, neque sonitus ille ortus ex ictu mercurij in fistulæ fundum illisi aliquid habet commercij cum strepitu laterum aquam sorbentium. 189

Non oritur à mercurio spiritũ resorbente.

Neque hic opinetur quispiam strepitum illum, ac sonitum oriri, quia cùm clausum vtrinque tubum aër, aut aliud corpus ingredi non possit, metu vacui corpus illud, quod ad tubi osculum hermeticè obsignatum spatium occupabat, ad aliam oppositam tubi partem transgreditur, per ipsos mercurij poros transiens: quasi totus mercurius perforatus esset, & descendens per illud tenue corpus sonum perinde excitaret, ac globus vtrinque perforatus ex maiori sclopo explosus sibilum edit. Nam huiusmodi cuniculos hydrargyrum totum permeantes fingere fundamento prorsùs vacat; & quamuis ex vno in alium porum (sic liceat cum plurimis appellare, nàm propriè pori non sunt, vbi non continuo nexu copulantur particulæ, cuiusmodi sunt liquida, ac fluida) aditus patere concedatur, quia tamen non rectâ disponuntur, sonitus ille oriri non posset; qui sanè conferri non potest cum sibilo à plumbeâ glande perforatâ excitato, vt aure iudice facilè intelliges.

190 Excitatur itaque sonitus, quia à descendente vi suæ grauitatis mercurio corpus illud tenue, quod ipsi, ac fistulæ fundo interiectum erat, eliditur, & secundùm fistulæ latera sursum exprimitur æque, ac si esset corpus, quod non posset à mercurio resorberi. Cur autem, dùm fistula inclinatur, spiritus ille à mercurio seiunctus resorbeatur, at non item, cùm fistula clausa inuestitur, hanc censeo afferri posse causam.

Causa sonitus ex mercurio descendente.

191 Quando ex mercurio seiungitur spiritus, in eius locum alia pars tenuis debet succedere, ne vacuum relinquatur inter crassiores mercurij partes: quia verò non ex quacunque profunditate potest attrahi spiritus (alioquin ille etiam ex mercurio vasis attraheretur, & eâ copiâ, vt totus hydrargyrus in fistulâ deflueret) plurimus autem à mercurio seiungitur, cùm fistula longior est; partes illæ tenuiores mercurio inclusæ rarescunt, atque adeò cum tubus inclinatur, spiritus mercurium suspēdens ad minorem locum se contrahit; id quod præstare pariter possunt tenuiores illæ particulæ mercurio inclusæ: quæ dum ad naturales loci angustias recedunt, spiritum quoque intra mercurium attrahant, necesse est.

Mercurius quomodo spiritum resorbeat, fistula sensim inclinata.

192 At quoniam hoc longiusculam temporis moram exigit, mercurius verò, si tubus celerrimè inuertatur, vi suæ grauitatis citiùs descendit, quàm hoc perfici possit; constat, cur spiritus ille non resorbeatur, saltem totus, sed potissima eius pars sursum exprimatur, ita vt ex hac elisione oriatur sonus.

Cur verò non item si tubus celerrimè inuertatur.

At, inquis, à descendente mercurio comprimitur spiritus, ac constipatur; quin igitur resorbetur? Comprimitur spiritus, non eo inficias, & constipatur, non tamen continuò faciliùs resorbetur; id enim oritur ex constipatione tenuiorum particularum mercurio inclu-

clusarum, quæ ex huiusmodi descensu non constipantur, nisi fortè cum mercurius decidens illiditur vitro. Cum igitur celerrimè descendat mercurius, nec tam citò tenuiores illæ particulæ ad ingenium redire possint, vt ad minus spatium se contrahentes seiunctum spiritum resorbeant; constat, cur spiritûs constipatio ex mercurij descensu parum prosit, vt ille resorbeatur.

Porrò rē ita se habere, oculus ipse apertissimè ostendit; conuersâ enim fistulâ non totus concidit mercurius vno impetu, sed pars maxima in fundum simul defluit, sonumque illum fortiorem excitat, fitque intercapedo quædam, in quam reliqua pars, quæ digito claudenti adhæserat, articulatim decidit, tenuioremque sonum edit; donec toto mercurio delapso spiritus ille mercurium inter & digitum intercipiatur: qui cùm 193
nimis rarus sit, ad ingenium redire tentat; cum verò non valeat mercurium eleuare, digiti claudentis carnem trahit, & quidem dolore non leui, si longior sit tubus, & in eo spiritus maiorem raritatem assumpserit. Id quod ipse luculentissimè testari possum; cùm enim id aliquoties tentassem fistulâ ped. Rom. 3. vnc. $6\frac{2}{5}$, non potui ad aliquot horas obliuisci experimenti; adeò vehementer digiti carnem intra tubum attraxit. Idem tentare cæperam fistulâ ped. Rom. 3. vnc. $10\frac{7}{10}$, cui præterea adhærebat globulus, cuius diameter erat vnciarū $2\frac{1}{5}$; nam delapso mercurio, & post multiplicem, eamque vehementem subsultationem (primus quippe saltus fuit vnciarum 14.) obtinente altitudinem eandem, quæ in cæteris fistulis fuit obseruata, digito occluseram fistulæ osculum, vt eam inuerterem; sed vix fistulam ita inclinaueram, vt horizonti parallela esset, cum digiti carnem vehementissime attrahi sentiens

Quanta vi spiritus rarus in fistula mercurium trahat, sensus probat.

ſatius duxi cognitionem illam ſonitûs in globulo excitandi tanto dolore non mercari. Hic verò conatus validior, quàm in cæteris, oriebatur ex multâ raritate, quam ſpiritus aſſumpſerat, vt globulũ totum impleret.

CAP. DECIMVMQVARTVM.

Cur tubo ex mercurio in ſuperfuſam aquam extracto, mercurius tubo incluſus magno impetu aſcendat.

COnſiſtente mercurio in fiſtulâ, ſi tubus ex mercurio vaſis extrahatur in ſuperfuſam aquam, ſtatim ac aquę aditus in tubum patet, mercurius magno impetu aſcendit, & tubi fundo cum ſonitu illuditur, niſi intra tubum admiſſus fuerit aër, aut aqua, aut aliud eiuſmodi ſupernas tubi partes occupans.

194 *Mercurius ab aqua non repellitur.*

Nullus videtur relictus ambigendi locus, an ab aquâ ſurſum repellatur mercurius; certum enim videtur aquæ non ineſſe huiuſmodi vires: nam licet aqua mercurio ſit leuior, non tamen ſupra illum aſcendere tentat, quando mercurius in aquâ eſt tanquàm in loco: Sic aër non conatur aſcendere ſupra aquam, niſi in eâ tanquam in loco contineatur; at quando aqua eſt in aëre, ipſa deſcendit. Pari igitur ratione mercurius potiùs debet in aquam deſcendere, quam aqua ſupra mercurium aſcendere: quamuis deinde ſi aqua, & mercurius infra fiſtulam contineantur, aqua ipſa conetur aſcendere. Sed quis credat ab vnicâ aquæ guttulâ, quæ primò mercurium tangit tam grauem mercurij molem poſſe tàm valido impetu repelli?

195 *Mercurius à ſpiritu raro ſuſpenſus nõ premit ſubiectum corpus.*

Attrahitur igitur mercurius ab illo eodem corpore, à quo ſuſpenditur. Ipſum autem ſuſpendi, ac detineri

ita,

ita, vt non imprimat impetum in ſubiectum corpus,
quod deberet loco pellere, ſi deſcenderet, manifeſto
experimento liquet. Nam ſi quieſcente poſt vibratio-
nes mercurio, digito fiſtulam occludas, eamque ex
vaſe extractam alterâ manu ſuſpendas, vix ſenties digi-
tum ab incluſo mercurio premi, & quamuis digitum
ſegniter applicueris tubi oſculo, non tamen defluet
mercurius: at ſi paulatim fiſtulam inclinans, digitum-
que ſenſim amouens aërem admittas, donec mercu-
rius in fundum defluxerit, & reliquus tubus aëre re-
pleatur; tum digito iterum oſculum claudas, & fiſtu-
lam conuertas, vt aër ad ſuperiora aſcendat; illicò in-
telliges ab aëre non ſuſpendi eundem mercurium, qui
priùs ſuſpendebatur; nam digitum à toto illo pondere
premi ſenties, cum priùs ſolùm premeretur ab exigua
illa mercurij parte, quæ à ſpiritu rarefacto non detine-
batur, quæ nimirum in parte fiſtulæ mercurio immer-
ſa continebatur; & niſi digitum oſculo vehementer
applicueris, mercurius ita comprimet ſummas digiti
carnes, vt inter eas, & vitrum fugam quærat, & mi-
nutulas guttas exprimat, ac euibret. 196

Quis verò neget ideò mercurium attrahi, quia ſpi- *Attrahitur*
ritus ille nimiũ diſtentus ad ingenium redit, & in mi- *mercurius à ſpi-*
norem locum ſe contrahens mercurium cogit aſcen- *ritu ſe conden-*
dere, ne vacuum relinquatur? Sed cur vbi mercurius *ſante.*
aquam attigerit, ſtatim ſpiritus ille rarus denſitatem
aſſumit? An quia vehementiſſimè abhorrens ab aqua
ſubeunte recolligit ſe? Id ſi cenſeas, à te ſtabunt autho-
res, quibus eſt ab ingenio non modica laus: mihi ta- 197
men id ægrè perſuadere poſſum, quippe qui non ſatis *Spiritus nõ cõ-*
intelligo, qui id contingere poſſit, cùm inter ſpiritum *denſatur, vt*
illum, à quo mercurius ſuſpendebatur, & aquam in- *ab aqua fugiat*

terce-

tercedat distantia pedum reg. $2\frac{7}{24}$. Si autem spiritus huiusmodi adeò vehementer ab aquâ abhorreret, deberent potius nouę spiritus particulæ ex mercurio aquã contingente separari, ac longiùs recedere; sed tunc hæ nouæ particulæ admixtæ particulis iam separatis non modo non attollerent mercurium, sed eum potiùs ampliùs descendere permitterent.

198 *Explicatur quo modo fiat attractio mercurij sursùm.*

Existimo itaque spiritum per vim rarefactum magno conatu affectare sibi debitam raritatis mensuram, quam à mercurij pondere distractus transilijt: sed quandiu fistula mercurio immergebatur, irritus erat omnis conatus, quia non solùm attrahendus erat totus mercurius, qui supra superficiem reliqui in vase contenti mercurij eminebat, sed ille quoque, qui fistulæ immersæ includebatur, & alius præterea mercurius, qui in ascendentis locum deberet ex vase in fistulam succedere. Quamuis autem motus iste attractionis nõ fieret, impetum tamen sibi &, mercurio imprimebat spiritus; sicut nos quoque cùm ingens pondus mouere conamur, impetum producimus, licèt irritus sit conatus.

Dum igitur fistula ex mercurio vasis eximitur, mercurius fistulæ descendit, ita vt eius altitudo non sit maior pedibus reg. $2\frac{7}{24}$, nisi quantum fert grauitas molis aquæ, cui fistula immergitur; ac proinde vbi fistulæ osculum est in superficie mercurij, iam in totâ fistulâ tantum mercurij secundum altitudinem perpendicularem continetur, quantum producit eum impetum, quem spiritus ferre potest citrà necessitatem rarescendi. Nisi igitur præter mercurium in fistulâ contentum alius ex vase mercurius deberet succedere; spiritus ille per vim rarus ad ingenium rediret, mer-

curium

curiumque eò maiori conatu ſurſum attraheret; quò maiorem aſſumpſit raritatem, vt locum à deſcendente in fiſtulâ mercurio relictum occuparet: poteſt ſiquidē recedere à violentiâ, quam patitur, quoties obniti debet contra eum impetum ſolum, qui non ſatis eſſet, vt violentam raritatem induceret. Sic depreſſam libræ lancem pondus in reliquâ lance exiſtens eleuat, quando ex maiori pondere tantum demitur, vt quod reliquum eſt, æquet impetum, ac momentum, cui reſiſtere poteſt pondus in reliquâ illâ lance conſtitutum. Hinc eſt ſpiritum illum ex concepto priùs impetu, dū in caſſum conaretur, & protinus addito nouo impetu, magnâ vi ad ingenium redire, vbi attracto mercurio aqua longè leuior poteſt ſuccedere; atque adeò mercurium cogit aſcendere pariter cum aquâ.

Quia autem cum mercurius à ſpiritu ſurſum trahitur, ipſe deorſum ſuâ grauitate vrgens, tum quia infra ſe aquam habet, tum quia aër illi circumfunditur, reluctatur; ideò cum primùm poteſt deſcendit: At quoniam tantus non eſt mercurius, vt habeat impetum maiorem eo, quem ſpiritus incluſus ferre poteſt citra raritatem, ſi metu Vacui ab alio corpore detineatur; non poteſt deſcendere, quia partes tenuiores ab eo educantur; requiritur ergò, vt corpus aliquod adſit, quod in recedentis locum ſubeat. Huiuſmodi verò corpus poteſt eſſe ſpiritus ille iam à mercurio ſeparatus, qui, cùm mercurius magno impetu fiſtulæ fundo illiditur, inde extruditur, & ſecundùm fiſtulæ latera deorſum impellitur. In eum igitur locum ſe recipit hic ſpiritus, vbi mercurij cylindrus in diuerſa diſtractus à propriâ grauitate, & ab impetu ſurſum trahente, ſcindi poteſt. Ideoque pars mercurij fundo retinenti aliquā-

199 *Cur cylindrus mercurij ſurſū attracti ſcindatur.*

diu

diu adhæret immota, reliqua interim deſcendens cum aquâ colluctatur.

200 *In qua parte cylindrus mer. curij ſcindatur*

Quod ſi quæras cur ad has potiùs partes, quàm ad alias mercurij cylindrus ſcindatur; ratio in promptu eſt: Quia nimirum duobus in diuerſa trahentibus quãtitatem aliquam partes habentem nexu aliquo copulatas, ita tamen, vt nexus ille trahentium viribus ſolui poſſit, ibi ſcinditur quantitas, vbi vires in diuerſa trahentes æquale habent momentum, niſi diſpar aliqua ratio intercedat, quæ alias particulas alijs faciliùs ſolubiles faciat. Vnumquodque enim trahentium eas ad ſe partes trahit, in quibus præualet impetus ab ipſo productus; atque adeò cum hæ partes hùc, illæ verò illùc trahantur, conſtat, cur in hæc potius fruſta quantitas data ſcindatur. Cum igitur ſpiritus mercurium ſursùm trahit, contrà quàm eius grauitas poſtulat, primæ particulæ imprimit impetum maiorem impetu, quo illa deorſum vrgetur; hic verò impetus non mouet, niſi pro exceſſu, quem obtinet ſupra grauitatis impetum; ideò ſecundæ mercurij particulę, quæ ſursùm trahitur propter nexum, quem habet cum primâ, ratione ſcilicet mutuæ adhæſionis, imprimitur impetus huic exceſſui æqualis; at quia tertia particula ſubſequi debet ſecundam, non poteſt ab ea recipere impetum ſurſum trahentem, niſi iuxta exceſſum impetus ſurſum trahentis, quem obtinet ſecunda ſupra proprię grauitatis impetum: & ſic de cæteris; ex quo fit minorem ſemper impetum ſurſum trahentem produci in inferioribus mercurij particulis. Vbi igitur impetus ſurſum trahens minor eſt momento grauitatis, ſumendo quoque impetum, quem imprimunt reliquæ partes deorſum trahentes, ibi fiat ſciſſio neceſſe eſt; in eumque

que locum potius, quàm in alium se recipit spiritus ex fistulæ fundo extrusus.

Dum verò eâ vi mercurius sursum mouetur, fieri non potest quin fistula à perpendiculo paululum recedat; ideoque si ad dexteram deflectat, & inclinetur, spiritus secundùm sinistram fistulę partem potissimùm extruditur; & dextro lateri adhæret quasi mercurij filum; quo superior pars fundo adhærens inferiori nectitur; quia scilicet in illud latus, in quo fistula inclinatur, mercurius grauitat, ac secundùm illud descendere incipit; ideò & in opposito latere spiritus aliquandiu subsistit, & secundùm illud aqua ascendit. 201

Cur spiritus ad dexteram, vel ad sinistram se recipiat.

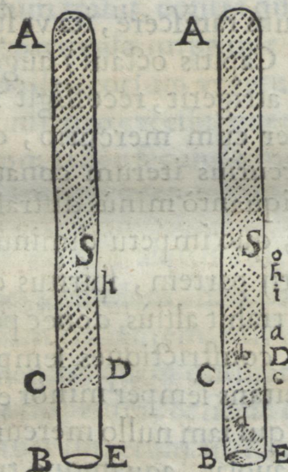
Cum igitur spiritus inter vtramque mercurij partem interceptus, iam non admodum rarus sit, mercurius verò inferior insistens aquæ longè magis grauitet, quàm si mercurio insisteret, ideò descendit aliquo impetu, quo cogit spiritum illum rarescere, ita vt spatium S (repetatur hîc figura 4. Capitis octaui) augeatur; sed vbi certum terminum attigerit, recolligit se, & aquam sursùm trahit pariter cum mercurio, qui nondùm è fistulâ defluxit; mercurius iterum conatur deorsùm tendere, & spiritũ aliquantò minùs distrahit in motu impetum concipiens; quo impetu diminuto ob delapsam ex fistulâ mercurij partem, spiritus distentus recolligit se, aquamque trahit altiùs, donec post reciprocas has dilatationes, ac constrictiones semper minores, quia mercurius grauitans semper minor est, aqua ad spiritum illum veniat; qui iam nullo mercurij pondere detentus ad superiora auolat, aquamque trahens mercurium ex reliquo latere descendere permittit, quem antè quodammodo fulciebat, cùm 202

Cur spiritus inter secti cylindri ex mercurio consistens, modò dilatetur, modò cõstringatur.

nec aſcendere poterat, quia deorſum trahebatur, nec omninò deſcendebat, repugnante propriâ leuitate.

203 At vnde oriatur tumultus ille aquæ cum mercurio, ita vt aquæ particulæ intercipiantur, non erit difficilè explicare, ſi in fiſtulâ aquę plenâ ſimilem ferè effectum obſeruemus. Sume namque fiſtulam cuiuſcunque longitudinis citrà pedes regios $31\frac{1}{9}$, cuius vnicũ oſculum pateat, reliquo hermeticè obſignato: imple aquâ, clauſumque digito oſculum reſera, vbi eam ad perpẽdiculum erexeris; non enim aqua deſcendet: paululũ à perpendiculo fiſtulam remoue, eamque inclina; illicò effluet aqua, & aër ſubibit; ſed aër ab aquâ intercipietur perinde, ac aqua à mercurio. Eadem igitur eſt vtriuſque cauſa, & ex innato liquidorum appetitu, quo ſphæricam ſuperficiem affectant petenda. Sit enim fiſtula AB, quæ ex mercurio in aquam educatur; primùm totus mercurius ſurſum trahitur, ſed in hoc motu paululum inclinatur fiſtula in latus AB, exempli cauſa, ideò ſecundùm illud fiet deſcenſus mercurij, & ad oppoſitum latus recedit ſpiritus, qui ſe recipit in S, vbi mercurij cylindrus ſcinditur: pars verò infima fiſtulæ BCDE plena eſt aquâ, terminus tamen C mercurij humilior eſt, quam D propter fiſtulæ modicam inclinationem

Tumultus aquæ cum mercurio explicatur.



nem

nem. Cum itaque mercurius plusquam terdecies aquâ grauior existat, ideò deorsum tendere conatur, & lateri AB incumbens secundùm CB descendit. At quia in eâdem fistulâ reperitur aqua, quæ in D paulò altior est, quàm mercurius in C, mercuriumque habet superimpositum; iam aqua inadæquatè ambitur à mercurio tanquàm à loco; ideo supra mercurium conatur ascendere, & ex D progreditur in a. Quare facilior fit mercurij descensus ex C: quem descendentem subsequitur alius superior mercurius potissimùm ex opposito fistulæ latere; tum quia spiritus S faciliùs rarescit ex h in i, quam mercurius incumbens lateri AB, tùm quia aqua ascendens in a, factâ inclinatione ab, faciliorem descensum mercurio permittit. Mercurius igitur ex a in b descendens, & in alias descendentis mercurij particulas incurrens reflectitur ex b in c, addito præsertim naturali liquidorum appetitu, quo, cum primùm datur, superiores particulæ sese in latera deuoluunt, vt sphæricam superficiem efforment. Id quod dum contingit, aquæ gutta abc intercipitur. Sed quia iam mercurius secundùm latus CB venit in B, aqua ibi quoque ascensum tentat, ac prohibet, ne mercurius ex c descendat in E, sed inde reflectitur in d. Interim delapsâ mercurij parte aliquâ spiritus S nimiū rarus pro mercurij, quem suspendit, pondere, recolligit se, & aquæ ex a sursum tendentis, mercuriumque aliquatenus propellentis, facilitate abutens contrahit se non tantùm vsque ad h, sed etiam vsque ad o, subiectūque mercurium cum aquâ attollit, ideoque noua aqua per E ex vase attrahitur: & iterùm à descendente mercurio reflexo ex c in d (intellige tamen hæc puncta iam in al-

tiorem locum translata ex vi ſpiritûs ſe recolligentis) noua aquæ gutta intercipitur; donec tandem gutta abc veniat in locum, vbi eſt ſpiritus S; tunc enim ex S aſcēdit ſine nouo tumultu, facto tamen tumultu in inferioribus fiſtulæ partibus. Quę de mercurio aquę guttas intercipiente dicta ſunt, de aquâ quoque aëris particulas intercipiente dicta intellige, in latera enim ſeſe aqueæ particulæ deuoluunt ſphæricam ſuperficiem affectātes; id quod faciliùs præſtant, ſi per inclinatam aëris ſuperficiem deſcendentes reflectantur ad latus.

Ex his habes quid dicendum ſit, cum ex mercurio in aërem fiſtula extrahitur; omnia enim non diſſimili ratione contingunt; mercurius tamen tubo incluſus longè maiori impetu aſcendit, quia aër longè minùs attrahenti reſiſtit, quàm aqua.

204 *Quid cōtingat ſi mercurius in libero aere deſcendat.*

Si verò fiſtula mercurio plena reſeretur in aëre, ita vt amoto digito liberè valeat mercurius deſcendere, tunc quidem plurima mercurij pars dilabitur, tùm ratione grauitatis, cui tenuiſſima opponitur aëris reſiſtentia, tùm ratione impetûs in motu concepti: donec vehementer rareſactus ſpiritus exiguam mercurij partem, quæ in fiſtulâ ſupereſt, & facilè vinci poteſt, habitâ ratione tùm grauitatis, tùm impetûs in motu concepti, tàm valido impetu ſurſum trahit, vt tubum ſæpiùs diſrumpat (ſi præſertim è longioribus ſit) ac longè ſupra tubum in aërem exiliat. Patet autem, cur longiores tubos faciliùs diſrumpat; quia videlicet ſpiritus ille multo plus rareſcit, quàm in breuioribus tubis, atque adeò maiori conatu ſe recolligit, impetumque validiorem mercurio imprimit, qui tubo illiſus, &

sonum

ſonum exciṫat ob eandem, quam ſuperiori capite attulimus cauſam, & tubum diſrumpit, additâ præſertim ſpiritûs compreſſione, qui nec facilè poteſt ſtatim à mercurio reſorberi, nec poteſt ſecundùm fiſtulæ latera facilè dilabi, cùm mercurius tanto impetu ſursùm moueatur.

Nec arduum erit concipere, quomodo mercurius à ſpiritu ſe conſtipante ſurſum attractus valeat, & ipſum ſpiritum comprimere, & elidere, ac ſupra ipſum tubum diſruptum exilire: Si animaduertas ipſi mercurio imprimi impetum à trahente, qui cùm non ſtatim deficiat, adhuc ipſum mercurium mouet ceſſante attractione; ac proinde vi huius impetûs alius aſcendit, quàm attrahatur, ac ipſum ſpiritum ibi conſiſtentem comprimit. Sic ſummis digitis pilam luſoriam ſuſpenſam tene; tum manum ſursùm celerrimè moue, ita tamen, vt manus auerſa in aliquod obſtaculum impingat, ne altiùs attollatur; antequàm autem ad obſtaculum peruenias, laxatis digitis palmam extende; ſenties enim pilam in tuam manum incurrere, etiamſi eam paulò antè dimiſeris: Id quod planè indicat pilam, etiam non attractam, ſurſum moueri ex impetu priùs impreſſo, dum attraheretur. Idem itaque de mercurio dictum puta. 205

Cur mercurius ſupra tubũ exiliat.

En igitur tandem, Amice Lector, ſatis probabili methodo explicata omnia huius experimenti ſymptomata, quorum rationes ex Vacuo petendas non eſſe in loco oſtendi, immò ex ijs Vacuum potiùs à naturâ proſcriptum intelligi. Quare cum fidem meam liberauerim, Vacuum dimitto, ne

in

in vacuum laborem: Faxit Deus, vt menses vacuos mihi non numerem, sed dies pleni in me inueniantur, ne fortè oleo diuinæ charitatis vacuam lampadem gerens cum fatuarum Virginum cætu à Beatorum consortio reijciar; id enim votorum nostrorum summa esse debet, vt plenam Deo mentem geramus.

FINIS.

AD LECTOREM.

Admonitiuncula cum Analectis.

DVM prælum, ac lucem expectat hic Liber ad exitum planè perductus, ſubmotaque manus de tabulâ, dimiſſo Vacuo, vacua otiatur; duo offeruntur libelli, ſcilicet *Timæi Locrenſis Crathigenæ epiſtola* Romæ impreſſa, & *Plenum experimentis nouis confirmatum Authore P. Stephano Natale Soc. Ieſu* typis Pariſienſibus. Ambo contra Vacuum certant, nec longè abſunt, quin facilè in vnam coirent ſententiam, ſi P. Natalis omnem trahendi vim à corporibus cum Timæo eliminaret; non enim ſolùm ab exeunte mercurio aërem comprimi, ac inde æthera in tubum exprimi aſſerit, quemadmodum Timæus, qui totus abijt poſt Renatum Des-Cartes, omnemque ſubſequentium corporum motum ſolâ circumpulſione perfici exiſtimat; verùm etiam à deſcendente mercurio æthera in fiſtulam attrahi concedit. Ideò in afferendis eorum, quæ hydrargyro in experimentum adhibito accidunt, ſymptomatum cauſis diſſentiunt. Præſenſeram ſanè, quid iuxta philoſophandi methodum à Renato Des-Cartes, & ab Henrico Regio initam afferri potuiſſet, vt ex fiſtulæ particulâ ab hydrargyro deſcendente relictâ Vacuum omne excluderetur; ideoque paucula contra hos innui cap. 10. At non placuit in eâ fuſius impugnandâ immorari. Plura adderem, vt ijs, quæ meę ſententiæ aduerſantia oblati libelli habēt, facerem ſatis; ſed Lectorem iteratis additiunculis onerare æquum non duxi; cum maximè ex ijs, quæ attuli,

arduum

arduum non sit, vt equidem reor, conijcere, quid responsi afferre oporteat.

Ætheris (quandoquidem hoc nomen placet) particulas corporibus intermisceri haud grauatè admittã: illud tamen rationi consonum videtur, quod & mercurio maximè fugaci, ac volatili huiusmodi æthera permixtum concedamus. Id autem si dederis, non video, cur ex aëre circumfluo per vitri poros in fistulam aduocandus sit æther; cum is ex descendente mercurio longè faciliùs in supremas fistulæ partes exprimi queat, aut saltem vitro, quod fistulam supernè obsignat, retinente, ex eodem extrahi: id siquidem P. Natali trahendi vim corporibus concedenti non videbitur gratis assumptum. Sicut autem aër æthere in fistulam transmisso viduatus illum iterum ad se trahens (vt idem authumat) mercurium quoque in tubo inclinato minùs grauitantem trahit; quidni ipsummet mercurium sui ætheris auidum sponte ascendentem, suosque globulos dilatantem dicas, vt illum resorbeat? Video ex rarefactione iuxta spongiarum analogiam semel constitutã non satis esse in rem præsentem æthera exprimi ex mercurio, ideò ad vitri poros ætheri transmittendo peruios confugiendum. Verum hosce cuniculos in vitro non facilè admittam.

Quod enim huiusmodi pori ex sono, quem vitrum percussum edit, innotescant, vt censet P. Natalis parte 1. cap. 11. mihi valdè dubium est; quippe qui facilè persuasum habeo ex duorum corporum poris omnibus carentium collisione, eliso aëre, sonum oriri posse: aut saltem viam ex poro in porum ita patere, vt totam vitri profunditatem æther permeare possit, non hinc satis confici existimo. Non negârim tamen fieri

posse

posse, vt vi caloris in vitro tenuissimi cuniculi aperiantur, adeò vt chymici spiritus vitreo vase conclusi vitrum corrodentes ad fugam sibi exitum quærant. Quamuis nec illud sit dissimulandum, quod nisi totus euanuerit liquor in vase hermeticè obsignato, opinari quis (nec quidem temerè; quandoquidem si supremæ fistulæ parti ab hydrargyro relictæ pannum vehementer calidum applicueris, videbis guttulas sudoris instar interioribus vitri lateribus adhærere, maiorem scilicet assumente raritatem spiritu, humor ille tenuis, quem ex mercurio extrahi dixeram, comprimitur, & in guttulas conformatur) posset particulas quasdam calore sollicitatas, ac in raritatem proniores, liquoris speciem exuisse, cæterasque reliquum liquorem constituentes ab his rarioribus fuisse compressas, citra vel leuissimam spirituum fugam per vitri poros. Nisi enim vi caloris aliqui in vitro cuniculi aperirentur, non video, qua tandem ratione spiritus, qui vasculum replebant, auolare possent; ex antiquis videlicet vitri ab igne remoti porulis huiusmodi liquores minimè exilire compertum est. Hinc non diffiteor chymico inuento parari posse aquam adeò acrem, vt argento viuo adiecta cogat illud per vitri poros exsudare; ductis nimirum vi corrodente, qua pollet, cuniculis, vt fugax mercurius euadere valeat ex angustijs. Verùm in nostro hoc experimēto procul abest ignis, aut acriū aquarum permixtio, quibus aut poros dilatandi, aut vitri particulas absumendi vis insit: atque adeo nondum ætheri ex circumfluo aëre in fistulam exprimendo aditum patere satis liquet. Neque hîc ex auri densitate, frequentissimis tamen poris intercisâ (vt constare aiunt, si aureæ virgæ extremam particulam mer-

curio immerſeris, nam tota virga illo inficietur, & mutato in albedinem colore, qui auro ineſſe ſolet, nō ampliùs ductilis, ſed friabilis, mallei ictu conteretur) efficax argumentum erui exiſtimes ad ſimiles cuniculos in vitro adſtruendos: iam enim corporum raritatem, aut denſitatem ex poris non eſſe dimetiendam ſatis oſtendi cap. 7.

Quare de ſuſceptâ ſententiâ, quæ ad replendam fiſtulam ex ipſo mercurio corpus aduocat, nondum deturbari mihi videor: Cum maximè admiſsâ in tubum aquæ particulâ, quæ ad ſuprema enatat, reſerato demum oſculo, mercurioque deſcendente, oculis ipſis manifeſtè pateat, quàm multa leuiſſima corpuſcula ex mercurio effluant, ac ex aquâ ad ſupplendum vacuum emergant. Neque naturam, puerorum more ſpectra, & lemures, aliaque anilia, quæ nuſquam reperiuntur, terriculamenta exhorreſcentium, meticuloſiorem, quàm par ſit, facio, cùm eam à Vacuo, quod neque eſt, neque fuit, aut erit vnquam, abhorrere aſſero: Nam & mutuam corporum penetrationem, aduerſarijs non negantibus, deteſtatur, quamuis nunquam plura corpora eodem in loco conſiſtant.

Hinc eſt, vt ex mutuâ corporum adhæſione, quæ nobis aliundè ſatis innotuit, mihi videar poſſe confidenter aſſerere, ſubtiliores mercurij particulas à vitro fiſtulam supernè claudente retineri, ab illiſque rarefactis petendam reliquorum ſymptomatum cauſam. Si enim mero æthere fiſtulæ pars ab hydrargyro relicta repleretur; hic vtique ęther rareſcere non poſſet, ſi hos authores, quibus cum ſermo eſt, audiamus; neque enim corpus vllum æthere leuius, aut rarius illi intermiſcendum reperitur; at neque denſari, cùm ex illo

nihil

nihil exprimi queat, quo dempto reliquæ molis grauitas ſecundùm ſpeciem augeatur. Ætheri igitur ſolũ augeri, aut decreſcere datur, rareſcere verò, aut denſari, nequaquam. Si itaque aëri tubum ambienti frigus accedat, denſitatem afferat neceſſe eſt; atque adeo ex aëre æther aliquis in proximum tubũ expreſſus mercurium deprimet; id quod à vero quàm longè abſit, ſtatim afferendum experimentum euincet.

Vitream fiſtulam, cuius longitudo eſt ped. Rom. antiq. 4. vnc. 1. adhæretque globulus, cuius diameter vnc. 2 $\frac{1}{5}$ hydrargyro impleui, immerſũque hydrargyro oſculum reſeraui: tum vbi ſubſultans mercurius vltro, citroque cieri deſijt, supremę globuli ſuperficiei niuem admoui. Nam longioribus fiſtulis, aut in quibus plurimum ſpatij à mercurio relictum eſt, vt corpus adeſſe euincas, ſatius eſt frigidum agens applicare, quod denſandi virtute pollens ſpiritûs per vim rari naturæ priſtinam denſitatem reparare meditanti obſecundet, quàm calidum pannum admouere; calor enim minùs ſuas exerere poteſt vires, quia corpus ab ea, quam natura expoſcit, denſitate per vim remotum magis obſiſtit, ne ampliùs rareſcat; adeoque non admodũ deprimitur mercurius in huiuſmodi longioribus fiſtulis vi caloris ſpiritum rarefacientis. At niue admotâ ſupremis tubi partibus, mercurium quamuis reluctantem, vt leuis quidam tremor indicat, paulatim aſcendentem quiſquis videre poterit, vt & ijs, qui mihi experimentum inſtituenti aderant, contigit.

At hinc mirè confirmatur mea de rarefactione ſententia. Si enim ibi æther adeſt, aut denſatur citra corpuſculorum emiſſionem; aut ſi per vitri poros iterum abit, aliquid abſurdi conſequatur neceſſe eſt. Nam ſi

dicas ex aëre circumfluo vi frigoris densato exprimi æthera, à quo aër reliquus impulsus mercurium vasis vrgeat, qui in fistulâ ascendens, ac inclusum æthera propellens illum indè exturbet; negari vtique non potest, quin ęther ex fistulâ in circũflui aëris poros transmigret, vnde primùm ętheris abeuntis motus incępit: ac proinde cum aëri tantundem ætheris admisceatur, quantũ vi frigoris expreſsũ fingebatur, nullã aër frigidus asſũpsit dẽsitatẽ. Si verò æther tubo inclusus proximi frigoris horrore permotus fugã meditatur; nõ vtique per vitri poros auolare debet, ne se in hostẽ exitus omnes circumquaque obsidentem induat (tubo enim, quâ mercurio destituitur, circumpositam niuẽ suppono) faciliùs igitur mercurium propellet: cum verò hic nullatenus descendat, quinimmò ascendat; ab ipso tubi æthere huiusce circumpulsionis exordiũ non duci constat. Quod si eò tandem deuenias, vt tubo inclusũ æthera horrore circumpositi frigoris fugam tentare, atque supposito mercurio particulatim immisceri, ac proinde hunc sursum in locum ab æthere relictũ attolli affirmes: hunc eundem æthera ex mercurio descendente expressum quid negas, vt per ignotos vitri cuniculos extrinsecùs aduoces? Cum itaque neque Vacuum in fistulâ sit admittendum, neque per vitri poros corpus in fistulam sit aduocandum, tota, quæ his superstruitur, moles corruit; neque eâ, quam iniui, tutior se mihi offert philosophandi via. Quare nec te pluribus moror, Amice Lector, ne tuâ abutar patientiâ. Vale.

IN-

INDEX RERVM NOTABILIVM

Prior numerus notam marginalem, posterior paginam indicat.

A

Cur

non

Non

Li-

In

S

Syde-

		Errata.	Corrige.
Pag. 70.	l.24.	ἡ αὐτὴ	ἡ αὐτὴ.
	l.25.	ἐνεργεια	ἐνεργεία
	l.31.	ἐς. δὲ τ.	ἐστι δὲ τὸ.
71.	l.17.	μ͂αλλον στιν	μᾶλλόν ἐστιν.
75.	l.17.	auolante	auolantes.
	l.19.	ne ijs	ne in ijs.
111.	l.10.	corpore	corpora
	l.13.	in qua	in quæ
	l.16.	in primis	in primi.
112.	l.16.	inueniant	inueniat.
115.	l.22.	circumfuſum	circumfuſum ſecunda.
116.	l.5.	ſed ne	ſed nec.
	l.6.	ſingulos	ſingulas.
117.	l.14.	iter , eſſe	iter eſſe
	l.26.	exterorum	externum.
121.	l.25.	propinat	propinant.
124.	l.31.	ſpirituum	ſpiritum
126.	l.12.	Roges	Reges.
127.	l.4.	pondara	pondera.
	l.5.	quem	quæ.
	l.7.	molæ	molem.
128.	l.17.	reliqui	reliquit.
131.	l.2.	verù	verò.
139.	l.7.	violentia;	violentiæ.
140.	l.23.	metus	motus.
142.	l.1.	tractiones	tractione.
	l.25.	proijces	proijcies.
	l.26.	verſiculum	veſiculam.
149.	l.15.	Antipodos	Antipodas.
153.	l.21.	præpoſitæ	propoſitæ.
156.	l.11.	reliqæ	reliquæ.
158.	l.8.	inueſtitur	inuertitur.
160.	l.11.	illuditur	illiditur.
161.	l.13.	ſnſpendi	ſuſpendi.
	l.28.	fubeunte	ſubeunte.
162.	l.18.	&, mercurio	& mercurio.

